

Bachelorarbeit

Aktive Trainingstherapie bei Nackenschmerzen

**Welche Methoden sind wirksam in der Behandlung von
chronischen, mechanischen Nackenschmerzen?**

Autorin: Eichhorn Mirjam, S12-477-881

Departement:	Gesundheit
Institut:	Institut für Physiotherapie
Studienjahrgang:	2012
Eingereicht am:	17.04.2015
Begleitende Lehrperson:	Prof. Dr. phil. Hannu Luomajoki

Inhaltsverzeichnis

Abstract	3
1. Einleitung	4
1.1. Darstellung des Themas	4
1.2. Praxisrelevanz	6
1.3. Zielsetzung	6
1.4. Fragestellung	6
1.5. Abgrenzung des Themas	6
2. Theoretischer Hintergrund	7
2.1. Nackenschmerzen	7
2.1.1. Epidemiologie	7
2.1.2. Definition.....	7
2.1.3. Einteilung	8
2.1.4. Ursache	8
2.1.5. Therapie	9
2.2. Assessments	11
2.2.1. Numeric Rating Scale (NRS) / Visual Analogue Scale (VAS)	11
2.2.2. Neck disability index (NDI)	12
2.2.3. Cervical Range of Motion (CROM)	13
2.2.4. Propriozeption	13
2.2.5. Cranio-Cervical Flexion Test (CCFT)	14
2.2.6. Kraftmessung der Nackenmuskulatur	15
2.3. Aktive Interventionen	16
2.3.1. Stretching	16
2.3.2. Training der tiefen Nackenflexoren	16
2.3.3. Krafttraining	16
2.3.4. Propriozeptives Training	17
3. Methodisches Vorgehen	18
3.1. Literaturrecherche	18
3.2. Ein- und Ausschlusskriterien	19
3.2.1. Probandinnen und Probanden.....	19
3.2.2. Interventionen.....	19
3.2.3. Studiendesign.....	19
3.2.4. Ergebnisse.....	19
3.2.5. Sprache	19
3.3. Verwendete Studien	20
3.4. Evaluationsinstrumente	21
4. Ergebnisse	22
4.1. Übersicht der Resultate	22
4.2. Zusammenfassung der Studien	24
4.2.1. Ylinen et al. (2003)	24
4.2.2. Taimela et al. (2000)	25
4.2.3. Revel et al. (1994)	26
4.2.4. Falla et al. (2013)	27
4.2.5. Viljanen et al. (2003)	29
4.2.6. Salo et al. (2010)	30
4.2.7. Salo et al. (2012)	31

5. Diskussion	33
5.1. Zusammenfassung der Ergebnisse	33
5.2. Vergleich mit aktuellem Cochrane Review zum Thema	33
5.3. Geschlecht der Teilnehmer/innen	34
5.4. Sekundäranalyse	34
5.5. Selbstwirksamkeit	35
5.6. Langzeiteffekt	35
5.7. Verblindung	35
5.8. Konfidenzintervall	36
5.9. Gesundheitsbezogene Lebensqualität als Assessment	36
5.10. Saisonabhängigkeit der Schmerzen	36
5.11. Schleudertrauma als Ausschlusskriterium	37
5.12. Externe Validität: Umsetzbarkeit in der Praxis	37
5.13. Multimodale Trainingsprogramme	38
5.14. Training Adherence / Compliance	38
6. Schlussfolgerung	39
6.1. Beantwortung der Fragestellung	39
6.2. Limitationen und Zukunftsaussicht	39
6.3. Praxistransfer	40
Verzeichnisse	41
Literaturverzeichnis	41
Abbildungsverzeichnis	45
Tabellenverzeichnis	46
Literaturverzeichnis des Anhangs	46
Abkürzungsverzeichnis	47
Wortzahl	48
Danksagung	49
Eigenständigkeitserklärung	50
Anhang	51

Abstract

Darstellung des Themas Nackenschmerzen führen weltweit zu persönlichem Leiden, Einschränkungen im Alltag, Arbeitsausfällen und hohen Kosten für das Gesundheitswesen. Bislang fehlt jedoch die Klarheit über eine evidenzbasierte und wirksame Behandlung.

Ziel Diese Arbeit untersucht den Effekt von aktiver Trainingstherapie auf chronische, mechanische Nackenschmerzen und zeigt auf, welche Methoden und Interventionen dabei wirksam sind.

Methode Es wurde eine Literaturrecherche in den medizinischen Datenbanken durchgeführt. Nach Ausschluss nicht geeigneter Studien verblieben am Ende sieben RCTs. Diese wurden analysiert und auf ihre methodologische Qualität geprüft.

Relevante Ergebnisse Die aktive Trainingstherapie in Form unterschiedlicher Trainingsprogramme führte in vier von fünf Studien zu einer signifikanten Reduktion der Nackenschmerzen. In zwei von zwei Studien nahmen die Einschränkungen im Alltag gemessen anhand des NDI signifikant ab.

Schlussfolgerung Die aktive Trainingstherapie hat einen positiven Einfluss auf chronische, mechanische Nackenschmerzen. Die Art des Trainingsprogramms scheint jedoch keinen relevanten Unterschied auszumachen. Vielmehr ist entscheidend, ob trainiert wird oder nicht. Eine Aussage über die Wirksamkeit einzelner Interventionen kann aufgrund der Heterogenität der Studien und der Anwendung von multimodalen Trainingsprogrammen nicht gemacht werden. Weitere Forschung ist notwendig, um die Fragestellung komplett beantworten zu können.

Keywords „neck pain“, „training“, „exercise“,

Einleitung

1.1. Darstellung des Themas

„Es zieht den Nacken hoch, bis ins Auge, Ohr, Kiefer. Ende vom Lied ist dann eine schlaflose Nacht und wirklich starke Schmerzen.“

Zitat: Nicole Voll, Chefarztsekretärin

„Ich habe Rückenschmerzen bekommen, Nackenschmerzen und konsequente Migräne.“

Zitat: Francesca de Felice, Pianistin

„Gerade wenns kälter wird habe ich immer wieder so Blockierungen im Nacken oder so Verspannungen. Mittlerweile zieht es auch in den Arm und ich habe seit einigen Monaten so ein pelziges Gefühl im Daumen.“

Zitat: Stefan Schiller, Hobby-Kletterer

Zitate von Nackenschmerz-Patientinnen und -Patienten (Interviews der SRF Sendung „Puls“ vom 18.11.2013)

Nackenbeschwerden stellen in der heutigen Gesellschaft ein grosses Problem dar. Insbesondere die Industriestaaten sind häufig betroffen. Es wird geschätzt, dass mehr als jeder Zweite mindestens einmal im Leben unter Nackenschmerzen leidet (Cote, Cassidy und Carroll, 1998). Patientinnen und Patienten mit Nackenschmerzen gehören nach den Rückenschmerz-Patientinnen und -Patienten zu der zweit grössten Gruppe, welche Physiotherapie und Chiropraktik in Anspruch nimmt (Kristjansson und Treleaven, 2009). Dies führt neben dem persönlich eingeschränkten Wohlbefinden auch zu höheren Kosten im Gesundheitswesen (Fejer, Kyvik & Hartvigsen, 2006).

Die Halswirbelsäule ist der beweglichste Abschnitt der ganzen Wirbelsäule (Kristjansson et al., 2009) und muss zusätzlich das Kopfgewicht von durchschnittlich 4kg tragen (Lichtsteiner, 2013). Durch diese Voraussetzungen kommt es zu einer starken Beanspruchung der Muskulatur und einer hohen Belastung und Abnutzungs-

gefahr der passiven Strukturen. Als Folge davon können Nackenschmerzen auftreten. Diese können über einen kurzen Zeitraum bestehen oder sich zu chronischen Nackenschmerzen entwickeln (Onmeda-Ärzteteam, 2012). Die Ursache von Nackenschmerzen ist vielschichtig und komplex und bleibt oft auch nach mehreren Untersuchungen noch unspezifisch (Simmenroth-Nayda, 2010).

Das Muskelsystem rund um die Halswirbelsäule besteht aus tiefen und oberflächlichen Muskeln, welche für die Stabilität und Mobilität der Halswirbelsäule verantwortlich sind. Das stabilisierende System mit den tiefen Nackenmuskeln ist für die Haltungskontrolle verantwortlich und soll anormale intersegmentale Bewegungen verhindern und die natürliche Halswirbelsäulenkrümmung unterstützen (Comerford und Mottram, 2012). Patientinnen und Patienten mit Nackenschmerzen zeigen eine Dysfunktion der tiefen Nackenflexoren. Falla, Jull und Hodges (2004) bewiesen mittels EMG-Messungen eine reduzierte Aktivität der tiefen Nackenflexoren beim Craniocervical Flexion Test. Auch die isometrische Kraft der Nackenmuskeln ist bei Nackenschmerz-Patientinnen und -Patienten deutlich reduziert (Ylinen et al., 2003).

Zudem ist erwiesen, dass bei Nackenschmerzen sensomotorische Funktionen reduziert sind. Patientinnen und Patienten mit Nackenbeschwerden zeigen eine signifikant schlechtere Propriozeption des Nackens, weniger cervicale Beweglichkeit und ein ruckartigeres Bewegungsmuster („jerk index“) als Gesunde (Sjölander, Michaelson, Jaric und Djupsjöbacka, 2007).

All diese Befunde können als Behandlungsansatz in der Praxis dienen. In der Literatur findet man diverse Rehabilitationsprogramme, die von propriozeptivem Training über Dehnungsübungen, Krafttraining, Balance Training, Ausdauertraining bis hin zum Training der tiefen Nackenflexoren reichen. Relevant für die Praxis ist aber schliesslich, welche Massnahmen wirksam sind in der Behandlung von chronischem, mechanischem Nackenschmerz.

1.2. Praxisrelevanz

Wie bereits erwähnt, sind Nackenschmerzen sehr häufig in der Gesellschaft anzutreffen und viele Patientinnen und Patienten lassen sich deswegen physiotherapeutisch behandeln. Neben dem persönlichen Leiden, verursachen Nackenschmerzen sehr hohe medizinische Kosten. Insbesondere aufgrund fortschreitender Technisierung am Arbeitsplatz sowie in der Freizeit wird angenommen, dass die Prävalenz von Nackenschmerzen in Zukunft weiter ansteigen wird (Falla et al., 2004). Ein gutes Management ist deswegen unabdingbar. Mit gezielter Physiotherapie soll nicht nur das persönliche Leiden von Patientinnen und Patienten vermindert, sondern auch der Entwicklung zentral maladaptiver Schmerzen entgegengewirkt bzw. zur Prävention von rezidivierenden Nackenschmerzen beigetragen werden. Ein weiteres Ziel ist, die Gesundheitskosten tief zu halten und das Risiko eine Arbeitsunfähigkeit aufgrund von Nackenschmerzen zu minimieren.

1.3. Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit besteht darin, die Wirksamkeit verschiedener Methoden der aktiven Trainingstherapie bei chronischen, mechanischen Nackenschmerzen darzustellen. Zudem sollen diesbezüglich evidenzbasierte Empfehlungen für die Praxis zur Behandlung von Nackenschmerzen abgegeben werden.

1.4. Fragestellung

Welche Methoden der aktiven Trainingstherapie sind wirksam in der Behandlung von Patientinnen und Patienten mit chronischen, mechanischen Nackenschmerzen und wie können diese in der Praxis umgesetzt werden?

1.5. Abgrenzung des Themas

Die Fragestellung bezieht sich ausschliesslich auf Patientinnen und Patienten mit chronischen, mechanischen, unspezifischen Nackenschmerzen. Traumainduzierte, sowie postoperative Nackenschmerzen sind nicht Bestandteil dieser Arbeit. Das Thema wird auf die Wirksamkeit von aktiven Interventionen eingeschränkt. Passive Massnahmen wie Manualtherapie, Massage, Manipulationen etc. werden im Rahmen dieser Bachelorarbeit nicht berücksichtigt. Die in den Studien verwendeten Assessments stellen keinen Hauptbestandteil dieser Arbeit dar, werden aber kurz thematisiert (siehe 2.2.).

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. Nackenschmerzen

2.1.1. Epidemiologie

Angaben zur Prävalenz von Nackenschmerzen variieren stark. Laut Fejer et al. (2006) zeigen die untersuchten Studien eine Jahresprävalenz von 17-75% auf. Die kanadische Studie von Cote et al. (1998) geht von einer Lebensprävalenz von 66.7% und einer Punktprävalenz von 22.2% aus. Linton und Ryberg (2000) schätzen die Jahresprävalenz auf 44%.

Laut Fejer et al. (2006) leiden Frauen häufiger unter Nackenschmerzen als Männer. Skandinavische Regionen erreichen mit 36% die höchste Jahresprävalenz, während asiatische Regionen mit einer Jahresprävalenz von 13% deutlich tiefer liegen (Fejer et al., 2006).

2.1.2. Definition

Als Nackenschmerzen werden Schmerzen in der Nacken- und Halswirbelregion bezeichnet, welche in Hinterkopf, Schulter und Arme ausstrahlen können (Simmenroth-Nayda, 2010). Folgende Synonyme werden für Nackenschmerzen verwendet (DEGAM-Leitlinie, 2009):

- HWS-Syndrom
- Zervikalsyndrom
- Zervikalneuralgie (Schmerz verläuft über Hals und Nacken)
- Zervikozephalisches Syndrom (Nackenschmerzen mit gleichzeitig auftretenden Kopfschmerzen)
- Zervikobrachialsyndrom (Nackenschmerzen mit Ausstrahlung in die Arme)

Schmerzen im Nacken werden von Patientinnen und Patienten als bohrend, brennend, pulsierend, schneidend und drückend beschrieben. Oft stehen sie zusätzlich mit Kopfschmerzen, Schwindel, und sensomotorischen Dysfunktionen im Zusammenhang (Wiitavaara, Björklund, Brulin und Djupsjöbacka, 2009). In Kombination mit Nackenschmerzen treten zudem häufig schmerzhaft eingeschränkte Bewegungen der Halswirbelsäule auf (Simmenroth-Nayda, 2010).

2.1.3. Einteilung

Nach Simmenroth-Nayda (2010) werden Nackenschmerzen klinisch eingeteilt in:

- akute Nackenschmerzen: 0-3 Wochen
- subakute Nackenschmerzen: 4-12 Wochen
- chronische Nackenschmerzen: > 12 Wochen
- rezidivierende Nackenschmerzen: max. 4 Wochen am Stück beschwerdefrei

2.1.4. Ursache

Nackenschmerzen können Symptom für diverse Erkrankungen und Prozesse sein. Laut Aeschlimann, Angst, Eschle und Thueler (2010) können folgende spezifische Ursachen für das Auftreten von Nackenschmerzen verantwortlich sein:

- Bandscheibenveränderungen (Diskushernien, Chondrose)
- Spinalkanalstenose
- Facettengelenkarthrose
- Segmentale Dysfunktionen (Fehlform und Fehlhaltung der Wirbelsäule)
- Rheumatoide Arthritis
- HWS-Distorsionsstrauma
- Frakturen (v.a. bei Osteoporose)
- Tumore

Die genaue Ursache von Nackenschmerzen kann aber oft nicht definiert werden. In diesen Fällen werden die Beschwerden als „unspezifische Nackenschmerzen“ bezeichnet (Simmenroth-Nayda, 2010). Bei unspezifischen Nackenschmerzen können Faktoren wie Fehlhaltung und Überbelastung eine wesentliche Rolle spielen. Allgemein zählen langes Sitzen, schlechte Haltung und wenig Aktivität zu den prädisponierenden Faktoren für die Entwicklung von Nackenschmerzen. Auch gewisse Berufe bergen ein erhöhtes Risiko, dazu zählen Büroarbeit mit schlecht eingerichteten Arbeitsplätzen, Überkopferufe (z.B. Maler/in), Musiker/in (z.B. Geigenspieler/in), Fließbandarbeit und Weitere. Freizeitaktivitäten wie Klettern, Überkopfsportarten (z.B. Tennis), Rennradfahren (Lichtsteiner, 2013), aber auch übermässiges „Gamen“ oder stundenlanger Smart Phone Gebrauch stellen eine erhöhte Belastung für die Nackenmuskulatur und die Halswirbelsäule dar (Hansraj, 2014).

Laut Simmenroth-Nayda (2010) sind degenerative Veränderungen alleine selten die Ursache. Simmenroth-Nayda (1992, zit. nach Burchfield, Boice und Stafford, 2010) nennt folgende wichtige Einflussfaktoren für das Auftreten von Nackenschmerzen:

- Übergewicht
- Schwangerschaft
- Lebensalter
- Chronischer Stress
- Subjektive Gesundheitseinstellung
- Schwere körperliche Arbeit
- Komorbidität

2.1.5. Therapie

Medikamentös:

Bei der medikamentösen Therapie von akuten Nackenschmerzen werden die Schmerzen zu Beginn meist mit Paracetamol und/oder NSAR behandelt. Zusätzlich können sogenannte Muskelrelaxantien verschrieben werden. Tritt weiter keine ausreichende Analgesie ein, werden auch schwache Opioide eingesetzt (Simmenroth-Nayda, 2010).

Allgemein ist die Evidenzlage der medikamentösen Therapie bei Nackenschmerzen unzureichend (Aeschlimann et al., 2010; Simmenroth-Nayda, 2010). Aeschlimann et al. (2010) betonen, dass die medikamentöse Therapie rein symptomatisch ist und das eigentliche Ziel dabei, die schnellstmögliche Wiederaufnahme einer normalen Aktivität im Alltag ist.

Injektionen:

Injektionen im Halswirbelsäulenbereich sind allgemein eher selten. Ist die Ursache myofascialer Herkunft können Lidocain-Injektionen eingesetzt werden, welche direkt in die myofascialen Triggerpunkte gespritzt werden. Bei einem radikulären Syndrom besteht die Möglichkeit, eine Facettengelenks-Infiltration unter Röntgenkontrolle vorzunehmen (DEGAM-Leitlinie, 2009; Simmenroth-Nayda, 2010).

Operativ:

Können Schmerzen und Funktionsbeeinträchtigungen konservativ nicht behandelt werden, kann bei einigen Krankheitsbildern eine Operation indiziert sein. Dabei kommen je nach Problematik und Befund verschiedene Operationstechniken zum Einsatz (Woiciechowsky, 2014):

- Wirbelkanalerweiterung (bei bestehenden Spondylophyten, Spondylarthrosen, Hypertrophie der Ligamenta flava)
- Bandscheibenoperation (bei Bandscheibenvorfällen mit oder ohne Spinalnervenkompensation), teilweise wird zusätzlich ein Platzhalter (Cage) eingesetzt
- Bandscheibenprothese (bei Bandscheibenvorfällen, starkem Verschleiss einer Bandscheibe)
- Fusion, Verplattung (bei Instabilitäten, Gefahr von Wirbelgleiten)

Physiotherapie:

Die Physiotherapie stellt einen wirksamen Behandlungsansatz bei Nackenschmerzen dar (Simmenroth-Nayda, 2010). Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Nackenschmerzen in der Physiotherapie zu behandeln:

- Weichteilbehandlungen (klassische Massage, Triggerpunkt Behandlung, Therapeutische Dehnungen)
- Manualtherapie (passive Gelenkmobilisation)
- Aktive Trainingstherapie (mehr dazu finden Sie unter Kapitel 2.3.)
- Physikalische Behandlungen (Elektrotherapie, Hydrotherapie, Thermotheapie)
- Entspannungstherapie
- Dry Needling
- Entlastungsstellungen, Lagerung
- Hilfsmittel (Tape, Halskragen)
- Patienten Education (Informationen, Instruktion)

Weitere Therapien:

Neben der Physiotherapie können auch andere Berufsgruppen hinzugezogen werden. Osteopathie, Chiropraktik, Akupunktur und Weitere können bei Nackenschmerzen therapeutische Unterstützung bieten (Simmenroth-Nayda, 2010).

2.2. Assessments

2.2.1. Numeric Rating Scale (NRS) / Visual Analogue Scale (VAS)

Schmerz ist ein subjektives Gefühl und schwierig zu objektivieren bzw. zu quantifizieren. Die VAS / NRS bietet die Möglichkeit, die Intensität des Schmerzempfindens zu bewerten.

Bei der VAS soll die Patientin/der Patient ihre/seine empfundene Schmerzstärke auf einer 100mm langen Linie einzeichnen. Danach wird die Distanz zwischen dem Anfang der Linie und dem eingezeichneten Punkt gemessen und in mm notiert (Oesch, Hilfiker, Keller, Kool, Schädler, Tal-Akabi, Verra und Widmer Leu, 2007).



Abb. 1: Visual Analog Scale

Bei der NRS beurteilt die Patientin/der Patient die aktuelle Schmerzintensität mit einem Zahlenwert zwischen 0 und 10 oder 0 und 100. Dabei gilt 0 = kein Schmerz und 10 bzw. 100 = stärkster vorstellbarer Schmerz (Oesch et al., 2007).

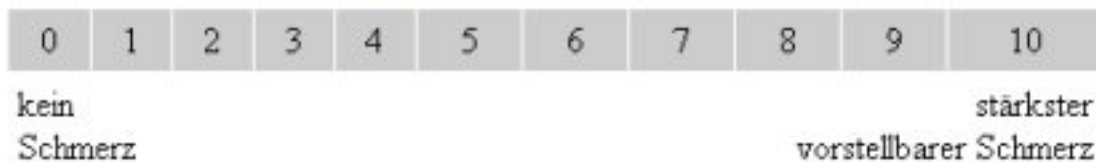


Abb. 2: Numeric Rating Scale

Die beiden Schmerzskalen zeigen eine gute Reliabilität. Laut Oesch et al. (1990, zit. nach Ferraz et al., 2007) war die Pearson Korrelation zwischen Erst- und Zweitmessung für die VAS = 0.937 und für die NRS = 0.963 gemessen bei Alphabeten mit rheumatoider Arthritis.

2.2.2. Neck disability index (NDI)

Der NDI ist ein spezifischer Fragebogen für Nackenbeschwerden und verfügt über 10 Kategorien: Schmerzintensität, Körperpflege, Lasten heben, Lesen, Kopfschmerzen, Konzentration, Arbeit, Autofahren, Schlafen und Freizeit. Pro Kategorie kann die Patientin/der Patient jeweils zwischen 6 Antworten auswählen. Die gewählten Antworten werden mit einer Punktzahl von 0-5 bewertet (0 = keine Einschränkung) und am Schluss summiert. Die Summe wird am Ende in Prozente umgerechnet. Dies geschieht am einfachsten indem man die erhaltene Summe verdoppelt. So entsteht ein maximales Total von 100. Das Total des NDI wird folgendermassen interpretiert (Vernon, 2008; Swanenburg, Humphreys, Langenfeld, Brunner und Wirth, 2013):

Total	Interpretation
< 10 / 100	keine Einschränkung
10-28 / 100	wenig Einschränkung
30-48 / 100	moderate Einschränkung
50-68 / 100	starke Einschränkung
> 68 / 100	komplette Einschränkung

Tab. 1: Interpretation des NDI Total

Der NDI ist ein reliables (Intraclass correlation coefficient (ICC) = 0.92) und valides Assessment Tool zur Erfassung von Einschränkungen und Beschwerden im Alltag verursacht durch Nackenbeschwerden. Die diskriminative Validität wird mittels des Kruskale Wallis Tests dargestellt. Der Test zeigt signifikante Unterschiede des NDI-Totals zwischen der akuten Nackenschmerz-Gruppe (ACU), der chronischen Nackenschmerz-Gruppe (CHR) und der gesunden Kontrollgruppe (HCG) ($\chi^2 = 29.77$, $p < 0.001$)

Der deutsche sowie der englische Fragebogen sind im Anhang auf Seite 52 - 54 angefügt.

2.2.3. Cervical Range of Motion (CROM)

Mit einem spezifischen Messgerät kann die Flexion, Extension, Lateralflexion, Rotation und Protraktion der Halswirbelsäule gemessen werden. Das Instrument wird der Patientin/dem Patienten auf den Kopf gesetzt und mit einem Band am Hinterkopf befestigt. Die Therapeutin/der Therapeut liest den ersten Wert in der Ausgangstellung ab. Die Patientin/der Patient wird dann aufgefordert, eine maximale aktive Bewegung in eine vorgegebene Richtung auszuführen. In der Endstellung wird anschliessend der neue Wert abgelesen (Oesch et al., 2007).



Abb. 3: Instrument zur Messung der CROM

Laut Love, Gringmuth, Kazemi, Cornacchia, und Schmolke (1998) zeigt die CROM eine sehr gute Intratester-Reabilität ($ICC = 0.91-0.92$). Für die Bestimmung der Validität wurde die Korrelation zwischen der CROM Messung und einer Messung mittels Röntgenaufnahme beurteilt. Es zeigte sich eine starke Korrelation der beiden Messungen (Flexion: $r = 0.97$; Extension: $r = 0.98$) (2000, zit. nach Tousignant, de Bellefeuille und O'Donoughue, Oesch et al., 2007).

2.2.4. Propriozeption

Head-eye movement control

Ein weiteres Assessment ist die Testung der Kopf-Augenbewegungskontrolle (head-eye movement control). Della Casa, Affolter Helbling, Meichtry, Luomajoki & Kool (2014) entwickelten eine Testbatterie, welche aus zehn aktiven Kopf-Augenkoordinationstests besteht. Der Test beinhaltet Augenbewegungen in der Neutralstellung („eye movements“) sowie in 45° HWS-Rotationsstellung („eye movements with 45° relative neck rotation to right/left“), Halten des Blickes während Kopfbewegung nach rechts/links („gaze stability“) und aufeinanderfolgende Augen-Kopfbewegung („sequential head and eye movement“). Jeder Test wird einmal im Sitzen und einmal im Stehen durchgeführt. Die Ausführung wird mit „negative“, „moderately positive“ oder „clearly positive“ bewertet.

Die Tests zeigen eine Reliabilität von exzellent (Weighted kappa (wK) = 0.82 to 0.86) bis zu moderat (Weighted kappa (wK) = 0.54 to 0.59). Die diskriminative Validität wurde mit DOR (Diagnostic Odds Ratio) Werten von 13-18 für Personen mit 2 oder mehr positiven Tests aus 5 unterstützt. Das bedeutet, dass Nackenschmerz-Patienten und Patientinnen eine 13- bis 18-mal höhere Wahrscheinlichkeit haben, 2 oder mehr Tests positiv zu haben.

Joint position sense



Abb. 4: Joint Position Sense Testung mittels Laser Pointer

Eine Möglichkeit, die Propriozeption zu messen, ist die Testung des JPS (joint position sense). Treleven (2008) sowie Revel, Minguet, Gergoy, Vaillant und Manuel (1994) verwendeten dafür einen Laser Pointer, welcher der Patientin/dem Patienten vorne an der Stirn fixiert wird. Der Ausgangspunkt des Laser Pointers wird an der Tafel markiert. Anschliessend muss die Patientin/der Patient die Augen schliessen oder die Augen werden verbunden. Die Patientin/der Patient

soll nun eine vorgegebene Kopfbewegung z.B. Rotation ausführen und zum Schluss wieder in die Ausgangsposition zurückkehren. Die Abweichung zwischen Ausgangspunkt und Schlusspunkt wird als JPE (joint position error) bezeichnet und kann als Verlaufszeichen verwendet werden.

Zur JPS-Messung mittels Laser Pointer wurden bis heute keine Studien zur Reliabilität und Validität veröffentlicht.

2.2.5. Cranio-Cervical Flexion Test (CCFT)

Der CCFT wird mit Hilfe der Pressure-Biofeedback-Unit (PBU) durchgeführt. Dabei kann indirekt die Leistung der tiefen Nackenflexoren (M. longus colli, M. longus capitis) beurteilt werden (Falla, Campbell, Fagan, Thompson und Jull, 2003; Hudswell, von Mengersen und Lucas, 2005). Zur Messung liegt die Patientin/der Patient in Rückenlage auf einer Behandlungsliege oder einer Matte. Die PBU wird unter die Halswirbelsäule gelegt



Abb. 5: Anwendung der Pressure-Biofeedback-Unit

und auf 20mmHg aufgepumpt. Die Patientin/der Patient wird danach aufgefordert eine leichte Nickbewegung (Flexion der oberen HWS) auszuführen, dabei soll der Druck auf die PBU stufenweise in 2mmHg-Schritten erhöht werden. Die insgesamt 5 Stufen reichen von 22mmHg bis 30mmHg. Soll die Ausdauer gemessen werden, muss jede Stufe 10 Sekunden gehalten werden können. Werden während der Bewegung vor allem die oberflächlichen Flexoren anstelle der tiefen Flexoren aktiviert oder finden Ausweichbewegungen (z.B. Retraktion des Kopfes) statt, gilt die Stufe als „nicht bestanden“ (Falla, 2006; Hudswell et al., 2005).

Laut James & Doe (2010) zeigt der CCFT eine sehr gute Intratester-Reliabilität (ICC = 0.983). Hudswell et al. (2005) bemängeln die diskriminative Validität, da in ihrer Studie keine Unterschiede zwischen Patientinnen und Patienten mit bestehenden Nackenschmerzen, mit früheren Nackenschmerzen und ohne Nackenschmerzen erkannt werden konnten. Falla et al. (2004) können mittels EMG-Messungen eine Korrelation zwischen verminderter Aktivität der tiefen Nackenflexoren und reduzierter CCFT Leistung feststellen. Diese Daten unterstützen laut Falla et al. (2004) die Validität des CCFT bei Patientinnen und Patienten mit Nackenschmerzen.

2.2.6. Kraftmessung der Nackenmuskulatur

Ylinen, Rezasoltani, Julin, Virtapohja und Mäikiä (1999) messen die Kraft der Nackenmuskulatur mit einem isometrischen Messgerät (siehe Abb. 6). Die Maschine misst die Flexions-, Extensions- und Rotationskraft. Die Probandin/der Proband sitzt dabei auf einem Hocker, der Rumpf ist fixiert, um Ausweichbewegungen zu vermeiden. Mehrere Kraftmesszellen werden seitlich, vorne und hinten am Kopf befestigt. Die Aufgabe ist, so fest wie möglich mit dem Kopf nach vorne oder hinten zu drücken beziehungsweise den Kopf nach rechts oder links zu rotieren. Jede Bewegungsrichtung wird dreimal ausgeführt und davon das beste Resultat für die Auswertung ausgewählt.

Die Tests von Ylinen et al. (1999) zeigen eine sehr gute Reliabilität (ICC = 0.94 – 0.98).

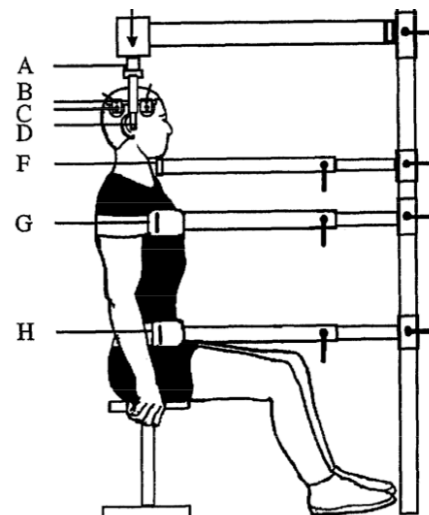


Abb. 6 : Isometrisches Kraftmessgerät für die Nackenmuskulatur

2.3. Aktive Interventionen

2.3.1. Stretching

Als Stretching wird die Dehnung eines Muskels bezeichnet. Dabei werden Ansatz und Ursprung des Muskels durch eine Bewegung voneinander entfernt, was den Muskel in eine Verlängerung bringt. Die Dehnung kann oszillierend oder gehalten ausgeführt werden.

Bei Nackenbeschwerden wird vorwiegend die Nacken- und Schultergürtelmuskulatur gedehnt; dazu zählen M. trapezius pars descendens, M. levator scapulae, Mm. scalenii, M. sternocleidomastoideus.

2.3.2. Training der tiefen Nackenflexoren

Die tiefen Nackenflexoren können aus verschiedenen Ausgangstellungen trainiert werden. Meist wird die Rückenlage oder der Sitz mit dem Hinterkopf an der Wand gewählt. In der Studie von Falla et al. (2013) liegen die Patientinnen und Patienten in entspannter Rückenlage und erhalten den Auftrag eine kleine Nickbewegung (cranio-cervicale Flexion) auszuführen. Die Bewegung soll durch Aktivierung der tiefen Nackenflexoren M. longus colli und M. longus capitis (Falla et al., 2003) erreicht werden ohne übermäßige Anspannung der oberflächlichen Nackenflexoren M. scalenus anterior und M. sternocleidomastoideus. Die Ausführung wird mittels PBU kontrolliert, wie bereits im Assessment in Kapitel 2.2.5. beschrieben.

2.3.3. Krafttraining

Unter Krafttraining wird das Stärken einzelner Muskeln oder Muskelgruppen verstanden. Im Bereich des Nacken- und Schultergürtelbereichs gibt es verschiedene Trainingsmethoden. Es können Hanteln, Therabänder oder das eigene Kopfgewicht dazu verwendet werden. Salo, Häkkinen, Kautiainen und Ylinen (2010) verwenden in ihrer Studie beispielsweise Hanteln und lassen die Probandinnen „dumbbell shrugs“, „presses“, „curls“, „bent-over rows“, „flies“, und „pullovers“ ausführen. Die Patienten und Patientinnen der Studie von Falla et al. (2013) trainieren mit dem eigenen Kopfgewicht, indem sie den Kopf aus Rückenlage und Vierfüßlerstand anheben. In der Studie von Ylinen et al. (2013) wird mittels Theraband Widerstand zur Kräftigung der Nackenmuskulatur generiert.

2.3.4. Propriozeptives Training

Propriozeptives Training hat den Effekt, die Koordination zwischen einzelnen Muskeln zu optimieren und gilt als Voraussetzung für Kraft- und Ausdauertraining. Als Propriozeption wird die Fähigkeit des Körpers sich im Raum zu orientieren bezeichnet. Dies gelingt mittels Wahrnehmung über Position und Bewegung unserer Gelenke (Häfelinger und Schuba, 2010).

Um die Propriozeption im Nacken bzw. in der HWS zu verbessern, wird oft die Kopf-Augenkoordination trainiert. Beispielsweise Revel et al. (1994) stellte ein Rehabilitationsprogramm zusammen, in dem die Patientinnen und Patienten mit geschlossenen Augen eine zuvor eingenommene Kopfposition nach einer maximalen Kopfrota-tion wieder finden müssen oder der Kopf passiv bewegt wird und sie währenddessen mit den Augen einen Punkt fixieren sollen.

Grundsätzlich kann jedes Assessment zu einer Übung umfunktioniert werden. Beispielsweise könnte man auch den Laser Pointer-Test zum Trainieren des joint position sense gebrauchen.

3. Methodisches Vorgehen

3.1. Literaturrecherche

Die Literaturrecherche fand zwischen Juni 2014 und September 2014 statt. Die Literatursuche erfolgte mit Hilfe der elektronischen Datenbanken Medline via OvidSP, CINAHL und Cochrane Library. Folgende Stichwörter wurden in diversen Kombinationen eingegeben, um möglichst keine relevante Studie zu verpassen: „neck pain“, „chronic“, „cervical“, „impairment“, „proprioception“, „coordination“, „head-eye movement“, „sensorimotor“, „joint position error“, „joint position sense“, „deep neck flexors“, „deep cervical flexors“, „movement control dysfunction“, „neck stabilization“, „treatment“, „intervention“, „active“, „activity“, „training“, „rehabilitation“, „strength“. Bool'sche Operatoren wie „AND“ und „OR“ vereinfachten die Suche und grenzten diese gleichzeitig ein. Da sich zahlreiche Studien auf das Schleudertrauma bezogen, wurde zusätzlich „NOT whiplash“ als Kriterium eingegeben. Von allen zur Forschungsfrage passenden Resultaten wurde anschliessend der Abstract gelesen und beurteilt. Neben der Recherche mittels Stichwörter dienten die Referenzlisten von bereits gelesener Literatur als weitere Suchhilfe. Auch die Suche nach Autoren, welche in diesem Forschungsbereich bereits Studien veröffentlicht haben, stellte sich als hilfreich heraus. Schliesslich kamen insgesamt 29 Studien in die engere Auswahl. Diese Studien wurden alle einzeln gescreent und nach den Ein- und Ausschlusskriterien (siehe Kapitel 3.2.) gefiltert. Zuletzt verblieben sieben RCT-Studien zum Thema. Die Liste mit den ausgeschlossenen 22 Studien ist im Anhang auf Seite 30 und 31 zu finden.

3.2. Ein- und Ausschlusskriterien

3.2.1. Probandinnen/Probanden

Die Teilnehmer/innen der Studien mussten unter chronischen, unspezifischen, mechanischen Nackenschmerzen leiden. Studien, in welchen die Probandinnen und Probanden spezifische Diagnosen beziehungsweise trauma-bedingte Symptome aufwiesen, wurden ausgeschlossen. In der vorliegenden Arbeit wurde deshalb nicht auf Patientinnen und Patienten mit einem Schleudertrauma eingegangen. Weiter sind Symptome wie Kopfschmerzen und Schwindel nicht miteinbezogen worden.

3.2.2. Interventionen

Die Arbeit bezieht sich lediglich auf aktive Interventionen. Alle Studien, welche passive und/oder physikalische Massnahmen beinhalteten, wurden ausgeschlossen. Als aktive Trainingstherapie gelten: propriozeptive Übungen, Kräftigungsübungen, Training der tiefen Nackenflexoren, Stretching, Ausdauertraining, Entspannungsübungen.

3.2.3. Studiendesign

Eingeschlossen wurden randomisierte, kontrollierte Studien (RCTs). Fallstudien, Reviews und Pilotstudien sind nicht berücksichtigt worden.

3.2.4. Ergebnisse

Die gemessenen Ergebnisse mussten sich hauptsächlich auf Nackenschmerzen oder Einschränkungen im Alltag, gemessen anhand des NDI, beziehen. Eingeschlossen wurden zusätzlich Artikel, die HRQoL (health related quality of life) als Hauptergebnis beschrieben. Studien, welche vor allem spezifische Muskelfunktionen als „outcome“ definierten, wurden ausgeschlossen.

3.2.5. Sprache

Die verwendeten Studien mussten in englischer oder deutscher Sprache verfügbar sein.

3.3. Verwendete Studien

Nachdem alle Studien ausgeschlossen wurden, die nicht mit den oben genannten Kriterien übereinstimmten, konnten folgende 7 Studien für die Beantwortung der Forschungsfrage ausgewählt werden:

Autorinnen/Autoren	Jahr	Titel
Ylinen, J., Takala, E. P., Nykänen, M., Häkkinen, A., Mälkiä, E., Pohjolainen, T., Karppi, S.L., Kautiainen, H. & Airaksinen, O.	2003	Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomised controlled trial
Taimela, S., Takala, E.P., Asklöf, T., Seppälä, K. & Parviainen, S.	2000	Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention
Revel, M., Minguet, M., Gergoy, P. Vaillant, J. & Manuel, J.L.	1994	Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program with neck pain: a randomised controlled study
Falla, D., Lindstrom, R., Rechter, L., Boudreau, S. & Petzke, F.	2013	Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study
Viljanen, M., Malmivaara, A., Uitti, J., Rinne, M., Palmroos, P. & Laippala, P.	2003	Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial
Salo, P., Häkkinen, A., Kautiainen, H. & Ylinen, J.	2010	Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study
Salo, P., Ylönen-Käyrä, N., Häkkinen, A., Kautiainen, H., Mälkiä, E. & Ylinen, J.	2012	Effects of long-term home-based exercise on health-related quality of life in patients with chronic neck pain: A randomized study with a 1-year follow-up

Tab. 2: Verwendete Studien

3.4. Evaluationsinstrumente

Da es sich bei allen eingeschlossenen Studien um RCTs handelt, eignet sich die Analyse mittels der PEDro-Skala.

Die PEDro-Skala wurde vom Centre for Evidence-Based Physiotherapy (CEBP) entwickelt, um das evidenzbasierte Arbeiten in der Physiotherapie zu fördern (PEDro: Aktivitäten, 2014). Die Skala verfügt über 11 Kriterien, welche mit „ja“ oder „nein“ beantwortet werden. Die summierten „ja“ geben ein Total von max. 10 Punkten, da das erste Kriterium nicht dazugezählt wird. Durch das Total können Studien auf ihre Güte geprüft und einfach miteinander verglichen werden (PEDro: PEDro-Skala, 2014). Die Pedroskala ist im Anhang auf Seite 55 zu finden und die Auswertungsliste der Studien auf Seite 57.

Da sich die PEDro-Skala hauptsächlich auf die interne Validität bezieht, wurden von der Autorin zusätzliche Bewertungskriterien definiert, welche den Fokus auf die externe Validität legen. Dabei stand vorwiegend die Relevanz für die Praxis im Vordergrund. Wichtig waren:

- klar deklarierte Angaben zu Dosierung der Intervention,
- genaue Beschreibung des Trainings beziehungsweise der Übungen
- Möglichkeit zur Umsetzung in der Praxis.

Aussagen über die externe Validität der Studien ist im Kapitel 5.12 zu finden.

4. Ergebnisse

4.1. Übersicht der Resultate

Studien	Proband/innen	Gruppen	Resultate
Ylinen et al. (2003)	n = 180 Sz: > 6 Mt. Alter: 25 - 53 J.	G1: Ausdauertrainingsgruppe G2: Krafttrainingsgruppe G3: Kontrollgruppe	<p><i>Nackenschmerzen (VAS 0-100): Beginn Median (IQR), Unterschied Median (95% CI)</i></p> <p>Beginn Unterschied n. 12 Mt.</p> <p>G1: 57 (43-74) -35 (-42 bis -28) G2: 58 (43-72) -40 (-48 bis -32) G3: 58 (42-74) -16 (-22 bis -9) p < 0.001</p> <p><i>Vernon NDI 0-100: Beginn Median (IQR), Unterschied Median (95% CI)</i></p> <p>Beginn Unterschied n. 12 Mt.</p> <p>G1: 22 (16-28) -8 (-11 bis -6) G2: 21 (16-26) -9 (-11 bis -7) G3: 22 (16-31) -3 (-6 bis 0) p < 0.001</p>
Taimela et al. (2000)	n = 76 Sz: > 3 Mt. Alter: 30 - 60 J.	G1: ACTIVE Gruppe G2: HOME Gruppe G3: CONTROL Gruppe	<p><i>Nackenschmerzen (VAS 0-100): Mittelwert (SD)</i></p> <p>Beginn n. 3 Mt. n. 12 Mt.</p> <p>G1-G3 51 (21) 33 (24)</p> <p>G1: 22 G2: 23 G3: 39 p = 0.018 p = 0.066</p>
Revel et al. (1994)	n = 60 Sz: > 3 Mt. Alter: > 16 J.	G1: Rehabilitationsgruppe (Propriozeptives Training) G2: Kontrollgruppe	<p><i>Nackenschmerzen (VAS 0-100): Mittelwert (SD)</i></p> <p>Beginn Unterschied n. 10 Wo</p> <p>G1: 50.5 (22) - 21.8 (25.2) G2: 45.9 (25.7) - 4.3 (19.6) p = 0.004</p>

n = Anzahl, Sz = Schmerzen, IQR = interquartile range, G = Gruppe, CI = Konfidenzintervall, SD = Standardabweichung

Falla et al. (2013)	n = 46 Sz: > 12 Mt. Alter: 18 - 50 J.	G1: Trainingsgruppe (Nackenflexoren/extensoren- & Krafttraining) G2: Kontrollgruppe	<i>Nackenschmerzen (VAS 0-10): Mittelwert (SD)</i>			
			Beginn	Unterschied n. 8 Wo		
			G1: 5.3 (2.8)	-1.7 (2.2)		
			G2: 5.1 (2.0)	-0.3 (2.1)		
				p < 0.05		
			<i>NDI 0-50: Mittelwert (SD)</i>			
			Beginn	Unterschied n. 8 Wo		
			G1: 18.2 (7.4)	-4.1 (4.8)		
			G2: 17.5 (6.3)	-1.0 (4.4)		
				p < 0.05		
Viljanen et al. (2003)	n = 393 Sz: > 3 Mt. Alter: 30 - 60 J.	G1: dynamische Krafttrainingsgruppe G2: Entspannungstherapiegruppe G3: Kontrollgruppe	<i>Nackenschmerzen (VAS 0-10): Mittelwert (SD)</i>			
			Beginn	n. 3 Mt.	n. 12 Mt.	
			G1: 4.8 (2.3)	2.9 (2.6)	3.1 (2.5)	
			G2: 4.8 (2.3)	2.9 (2.4)	3.3 (2.6)	
			G3: 4.1 (2.2)	2.7 (2.5)	3.2 (2.5)	
			<i>Unterschied zw. Gruppen: Mittelwert (95% CI)</i>			
			G1:G2	-0.1 (-0.6 bis 0.5)	-0.2 (-0.8 bis 0.3)	
			G2:G3	0.1 (-0.4 bis 0.7)	0.2 (-0.3 bis 0.8)	
			G1:G3	0.2 (-0.4 bis 0.7)	0.5 (-0.1 bis 1.0)	
Salo et al. (2010)	n = 180 Sz: > 6 Mt. Alter: 25 - 53 J.	G1: Ausdauertrainingsgruppe G2: Krafttrainingsgruppe G3: Kontrollgruppe	<i>HRQoL (15D: 0-1): Effektgrösse (95% CI) klein (0.20), mittel (0.50), gross (0.80)</i>			
			Veränderung nach 12 Mt.			
			G1: 0.37 (0.08 bis 0.67)			
			G2: 0.39 (0.13 bis 0.72)			
			G3: -0.06 (-0.25 bis 0.15)			
Salo et al. (2012)	n = 101 Sz: > 6 Mt. Alter: 25 - 53 J.	G1: kombinierte Krafttrainings- und Stretchinggruppe G2: Stretchinggruppe	<i>HRQoL (RAND-36 Fragebogen 0-100): Mittelwert (95% CI)</i>			
			Unterschied nach 12 Mt.			
			Kategorien:	G1:	G2:	G1:G2
			Körperliche Funktionsfähigkeit	5.7 (1.9 bis 9.8)	4.9 (2.1 bis 8.1)	p = 0.98
			Körperliche Rollenfunktion	16.7 (3.9 bis 29.2)	9.4 (-3.4 bis 22.3)	p = 0.82
			Emotionale Rollenfunktion	2.3 (-7.1 bis 11.1)	11.4 (1.9 bis 22.7)	p = 0.69
			Energie	3.5 (-2.0 bis 9.1)	2.7 (-2.4 bis 10.5)	p = 0.37
			Emotionales Wohlbefinden	2.0 (-3.0 bis 6.3)	2.1 (-2.7 bis 7.2)	p = 0.60
			Soziale Funktionsfähigkeit	8.4 (2.9 bis 14.4)	7.0 (1.2 bis 12.5)	p = 0.62
			Körperliche Schmerzen	14.0 (8.1 bis 19.4)	16.9 (10.5 bis 23.5)	p = 0.59
			Allgemeine Gesundheit	1.4 (-3.6 bis 6.8)	1.4 (-3.6 bis 6.8)	p = 0.36

Tab. 3: Übersicht der Resultate

4.2. Zusammenfassung der Studien

4.2.1. Ylinen et al. (2003)

Ziel der Studie

Das Ziel der Studie war es, die Effektivität von intensivem, isometrischem Nacken-Krafttraining und leichterem Nacken-Ausdauertraining bei Frauen mit chronischen, unspezifischen Nackenschmerzen nachzuweisen.

Patientinnen

Ylinen et al. (2003) rekrutierten 180 weibliche Büroangestellte für ihre Studie. Die Patientinnen mussten zwischen 25 und 53 Jahre alt sein und seit mindestens 6 Monaten an konstanten oder intermittierenden Nackenschmerzen leiden. Zu den Ausschlusskriterien zählten ernsthafte Erkrankungen und Traumata der Halswirbelsäule, psychische Erkrankungen und Schwangerschaft.

Interventionen

Die 180 Teilnehmerinnen wurden in drei Gruppen mit je 60 Personen eingeteilt: Krafttrainingsgruppe („strength training group“), Ausdauertrainingsgruppe („endurance training group“) und Kontrollgruppe („control group“). Die Ausdauertrainingsgruppe führte ein dynamisches Nackenmuskeltraining aus, welches daraus bestand, den Kopf aus Bauch- und Rückenlage anzuheben. Die Krafttrainingsgruppe machte ein intensives isometrisches Kraft- und Stabilisationstraining mit Hilfe eines Therabandes. Gleichzeitig führten beide Trainingsgruppen ein Hantel-Krafttraining für die Schulter- und Armmuskulatur aus. Alle Gruppen bekamen die Empfehlung, dreimal wöchentlich Aerobic- und Dehnungsübungen auszuüben. Nach 12 Monaten Trainingsphase fand die Nachuntersuchung statt. Detaillierte Trainingsübersicht: Siehe Anhang S. 58.

Resultate

An der Nachuntersuchung nach 12 Monaten konnte in beiden Trainingsgruppen eine statistisch signifikante Abnahme der Schmerzen und Störungen im Nackenbereich im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p < 0.001$) gemessen werden. Zwischen den beiden Trainingsgruppen gab es keinen signifikanten Unterschied. Die VAS nahm in der Ausdauertrainingsgruppe um durchschnittlich -35 Punkte von insgesamt 100 (95%CI = -42 bis -28), in der Krafttrainingsgruppe um -40 (-48 bis -32) und in der Kontroll-

gruppe um -16 (-22 bis -9) ab. Auch die Veränderungen des Vernon NDI zeigen eine Signifikanz zwischen den Trainingsgruppen und der Kontrollgruppe: Ausdauertrainingsgruppe durchschnittlich -8 Punkte von maximal 100 (95%CI = -11 bis -6), Krafttrainingsgruppe -9 (-11 bis -7) und Kontrollgruppe -3 (-6 bis 0). Auch die Schmerzmitteleinnahme konnte bei allen drei Gruppen reduziert werden. Insbesondere die Trainingsgruppen nahmen deutlich weniger Analgetika ein. Die Abbrecherquote lag bei 1.7% (3 Personen).

Interne Validität

Die Studie weist eine gute methodologische Qualität auf. Sie erzielte 7 von 10 Punkten bei der Pedro-Analyse (Tabelle: Anhang S. 57). Auf die externe Validität wird jeweils in der Diskussion in Kapitel 5.12. näher eingegangen.

4.2.2. Taimela et al. (2000)

Ziel der Studie

Taimela et al. (2000) verfolgten mit ihrer Studie das Ziel, die Effektivität einer multimodalen Behandlung mit Fokus auf propriozeptiven Übungen (ACTIVE), mit Heimübungen (HOME) und Übungsempfehlungen (CONTROL) bei Patienten mit chronischen, unspezifischen Nackenschmerzen zu vergleichen.

Patientinnen/Patienten

An der Studie nahmen 76 Patientinnen und Patienten (54 Frauen, 22 Männer) mit chronischen, unspezifischen Nackenschmerzen teil. Eingeschlossen wurden Probandinnen und Probanden im Alter zwischen 30 und 60 Jahren mit Nackenbeschwerden, die seit mindestens 3 Monaten andauern, Schmerzen auslösen, eine Funktionsbeeinträchtigung mit sich bringen und zu physischen Einschränkungen führen. Ausgeschlossen wurden Patientinnen und Patienten mit spezifischen Erkrankungen und Verletzungen der Halswirbelsäule sowie Osteoporose und kürzlichen grossen Operationen.

Interventionen

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden randomisiert in drei Gruppen eingeteilt: ACTIVE Gruppe (25), HOME Gruppe (25) und CONTROL Gruppe (26). Die ACTIVE Gruppe nahm an 24 Trainingssitzungen teil, welche aus propriozeptivem Training,

Entspannungsübungen und Verhaltenstherapie bestanden. Die Therapie der HOME Gruppe umfasste einen Vortrag über Nackenschmerzen, zwei Sitzungen praktisches Training der Heimübungen und Instruktion zum Ausführen eines Trainingstagebuchs. Der CONTROL Gruppe wurde lediglich der Vortrag über Nackenschmerzen angeboten. Die Nachuntersuchungen fanden nach drei und zwölf Monaten statt. Detaillierte Trainingsübersicht: Siehe Anhang S. 60.

Resultate

Nach drei Monaten Therapie nahmen die Schmerzen in den beiden Trainingsgruppen im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant ab ($p = 0.018$). In der ACTIVE Gruppe reduzierten sich die Schmerzen (VAS) durchschnittlich um 21mm, in der HOME Gruppe um 8mm und in der CONTROL Gruppe um 1mm. Nach zwölf Monaten gab es keinen signifikanten Unterschied mehr zwischen den Gruppen bezüglich der Schmerzabnahme. Der persönliche Nutzen des Therapieprogramms war für die Patientinnen und Patienten der ACTIVE Gruppe nach drei Monaten am höchsten im Vergleich zu den anderen Gruppen ($p < 0.001$). Unterschiede zwischen den Gruppen zugunsten der ACTIVE Gruppe zeigten sich zudem bezüglich Verbesserung des Allgemeinzustandes und selbsterlebter Arbeitsfähigkeit. Im Bereich der HWS Beweglichkeit waren die Veränderungen nach drei und zwölf Monaten klein. Die Abbrecherquote lag nach drei Monaten bei 14% (11 Personen) nach zwölf Monaten bei 18% (14 Personen).

Interne Validität

Die Studie weist eine gute methodologische Qualität auf. Sie erzielte 7 von 10 Punkten bei der Pedro-Analyse (Tabelle: Anhang S. 57).

4.2.3. Revel et al. (1994)

Ziel der Studie

Die Studie von Revel et al. (1994) zielte zum einen darauf ab, die Sensitivität eines klinischen Tests zur Erkennung eines JPE zu bestätigen und zum anderen um festzustellen, ob ein Übungsprogramm für die Kopf-Augen-Koordination den cervico-cephalen Bewegungssinn verbessert und gleichzeitig die Nackenschmerzen hemmt.

Patientinnen/Patienten

60 Personen nahmen an der Studie teil. Die Patientinnen und Patienten litten seit mehr als 3 Monaten unter anhaltenden Nackenschmerzen und waren mindestens 16 Jahre alt. Ausschlusskriterien waren die parallele Teilnahme an einem anderen Rehabilitationsprogramm, rheumatologische Erkrankungen, Tumor- oder Infektionskrankheiten und Zeichen einer cervicalen Radikulopathie oder Myelopathie.

Interventionen

Von den 60 teilnehmenden Personen wurden je 30 in die Rehabilitationsgruppe (RG) und in die Kontrollgruppe (CG) eingeteilt. Die Rehabilitationsgruppe bekam, neben einer symptomatischen Behandlung durch entzündungshemmende und schmerzlindernde Medikamente, die Möglichkeit an einem Rehabilitationsprogramm teilzunehmen. Dieses bestand hauptsächlich aus Kopf-Augen-Koordinationsübungen. Die Kontrollgruppe wurde ausschliesslich symptomatisch behandelt. Die Nachuntersuchung fand nach 10 Wochen statt. Detaillierte Trainingsübersicht: Siehe Anhang S. 61.

Resultate

Die Nackenschmerzen zeigten in der Rehabilitationsgruppe eine signifikante Abnahme (VAS in mm, max. 100mm): -21.8 ± 25.2 (Mittelwert \pm Standardabweichung) im Vergleich zur Kontrollgruppe: -4.3 ± 19.6 ($p = 0.004$). Hingegen waren die Unterschiede in den beiden Gruppen bezüglich Medikamenteneinnahme nicht signifikant. Die HRA (head repositioning accuracy) konnte in der Rehabilitationsgruppe signifikant verbessert werden ($2^\circ \pm 2.7$, Mittelwert \pm Standardabweichung) verglichen mit der Kontrollgruppe ($0^\circ \pm 2.6$) ($p = 0.005$). Die Abbrecherquote wurde in der Studie nicht bekannt gegeben.

Interne Validität

Die Studie weist eine mittelmässige methodologische Qualität auf. Sie erzielte 4 von 10 Punkten bei der Pedro-Analyse (Tabelle: Anhang S. 57).

4.2.4. Falla et al. (2013)

Ziel der Studie

Falla et al. (2013) untersuchten in ihrer Studie, ob spezifisches Training der Nackenflexoren und -extensoren die spezifische Aktivität der Nackenmuskulatur verbessert und inwiefern das Training einen positiven Effekt auf die Schmerzen und Funktionsstörungen der Patientinnen hat.

Patientinnen

Falla et al. (2013) rekrutierten 46 Frauen mit chronischen Nackenschmerzen und Einschränkungen im Alltag seit mindestens einem Jahr. Patientinnen mit Nackenschmerzen verursacht durch ein Trauma, eine Infektion oder eine akute Entzündung wurden ausgeschlossen. Weitere Ausschlusskriterien waren vorgängige Operationen an der Halswirbelsäule, Therapie in den letzten drei Monaten vor Studienbeginn, aktuelle Behandlung von Nackenschmerzen und Schwangerschaft.

Interventionen

Von den 46 Teilnehmerinnen wurden je 23 in die Trainings- und Kontrollgruppe eingeteilt. Die Trainingsgruppe nahm an einem 8-wöchigen Trainingsprogramm für die Nackenflexoren und -extensoren teil. Die Übungen zielten auf die Verbesserung der selektiven Muskelkontrolle und die Muskelkräftigung ab. Die Kontrollgruppe erhielt keine Therapie in dieser Zeit. Die Nachuntersuchung fand nach 8 Wochen statt. Detaillierte Trainingsübersicht: Siehe Anhang S. 62.

Resultate

Die Trainingsgruppe erreichte eine signifikante Abnahme des NDI (Werte von 0-50) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p < 0.05$). Der NDI nahm in der Trainingsgruppe um -4.1 (4.8) (Mittelwert und Standardabweichung) ($p < 0.01$) und in der Kontrollgruppe um -1.0 (4.4) ab. Auch bezüglich der Schmerzen (VAS im mm, Werte von 0-10) schnitt die Trainingsgruppe deutlich besser ab. In der Trainingsgruppe reduzierten sich die Schmerzen um -1.7 (2.2) Punkte ($p < 0.001$), wohingegen sich in der Kontrollgruppe kaum eine Veränderung zeigte: -0.3 (2.1) Punkte. Die Trainingsgruppe erreichte eine signifikant höhere Spezifität der Muskelaktivierung (M. sternocleidomastoideus und M. splenius capitis), während sich in der Kontrollgruppe keine bedeutenden Unterschiede zeigten. Die Abbrecherquote lag bei 6.5% (3 Personen).

Interne Validität

Die Studie weist eine gute methodologische Qualität auf. Sie erzielte 8 von 10 Punkten bei der Pedro-Analyse (Tabelle: Anhang S. 57).

4.2.5. Viljanen et al. (2003)

Ziel der Studie

Das Ziel der Studie von Viljanen et al. (2003) war, den Effekt von dynamischem Krafttraining und Entspannungsübungen auf chronische Nackenschmerzen aufzuzeigen.

Patientinnen

393 weibliche Büroangestellte mit chronischen unspezifischen Nackenschmerzen seit mindestens drei Monaten wurden in die Studie eingeschlossen. Alle Teilnehmerinnen mussten im Alter von 30 bis 60 Jahren sein. Ausschlusskriterien waren Krebserkrankungen, schwere Verletzungen, rheumatische Erkrankungen, Nerven-einklemmungen und bedeutende Verbesserung der Symptome in den letzten drei Monaten.

Interventionen

Die 393 Teilnehmerinnen wurden in drei verschiedene Gruppen eingeteilt: dynamisches Muskeltraining (135 Personen), Entspannungstraining (128 Personen) und normale Aktivität (Kontrollgruppe, 130 Personen). Die Krafttrainingsgruppe führte ein Hanteltrainingsprogramm für Schulter- und Nackenmuskulatur über 12 Wochen aus, während die Entspannungsgruppe verschiedene Entspannungstechniken anwendete. Die Kontrollgruppe änderte nichts an ihrem Aktivitätsverhalten. Die Nachuntersuchungen fanden nach drei, sechs und zwölf Monaten statt. Detaillierte Trainingsübersicht: Siehe Anhang S. 63.

Resultate

Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich Schmerzintensität, Einschränkungen im Alltag, ROM und Kraft festgestellt werden. Nach 3 Monaten Training nahmen die Schmerzen (0-10 Punkte) in der Krafttrainingsgruppe von 4.8 (2.3) Punkten auf 2.9 (2.6) und nach 12 Monaten auf 3.1 (2.5) ab. In der Entspannungsgruppe wurden die Schmerzen nach 3 Monaten von 4.8

(2.3) auf 2.9 (2.4) und nach 12 Monaten auf 3.3 (2.6) reduziert. Die Patientinnen der Kontrollgruppe gaben zu Beginn 4.1 (2.2) Punkte auf der Schmerzskala an. Nach 3 Monaten waren diese noch bei 2.7 (2.5) und nach 12 Monaten bei 3.2 (2.5). Dabei unterschied sich die Krafttrainingsgruppe zur Kontrollgruppe mit einem Mittelwert von 0.2 (95% CI = -0.4 bis 0.7), die Entspannungsgruppe zur Kontrollgruppe mit 0.1 (-0.4 bis 0.7) und die beiden Trainingsgruppen untereinander mit -0.1 (-0.6 bis 0.5). Die Abbrecherquote lag nach 3 Monaten bei 9% (36 Personen) und nach 12 Monaten bei 13% (53 Personen).

Interne Validität

Die Studie weist eine gute methodologische Qualität auf. Sie erzielte 8 von 10 Punkten bei der Pedro-Analyse (Tabelle: Anhang S. 57).

4.2.6. Salo et al. (2010)

Ziel der Studie

Die Studie von Salo et al. (2010) untersuchte, ob ein 12-monatiges Kraft- oder Ausdauertraining einen positiven Effekt auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität (HRQoL) bei Frauen mit chronischen Nackenschmerzen hat.

Patientinnen

An der Studie nahmen insgesamt 180 Frauen teil. Alle waren zwischen 25 und 53 Jahre alt und litten seit mindestens sechs Monaten unter konstanten oder intermittierenden Nackenschmerzen. Von der Studie ausgeschlossen wurden alle Patientinnen mit spezifischen Erkrankungen der Halswirbelsäule wie beispielsweise Diskushernie, Spinalkanalstenose etc. Zu den weiteren Ausschlusskriterien zählten schwere Verletzungen in der Vergangenheit, postoperative Beschwerden, Nerveneinklemmungen und jegliche rheumatische Erkrankungen.

Interventionen

Die 180 Patientinnen wurden auf drei verschiedene Gruppen aufgeteilt: Krafttrainingsgruppe (60 Personen), Ausdauertrainingsgruppe (60) und Kontrollgruppe (60). Bei der Krafttrainingsgruppe wurde 12 Monate lang ein intensives isometrisches Nackenkrafttraining mit Therabändern durchgeführt, während die Ausdauertrainingsgruppe leichtere dynamische Nacken-Übungen mit dem eigenen Kopfgewicht aus-

führte. Die Kontrollgruppe erhielt eine einmalige Instruktion zu verschiedenen Dehnungsübungen. Gemessen wurde die Wirksamkeit des Trainings anhand des HRQoL-Fragebogens, welcher insgesamt 15 Kategorien beinhaltet. Die Nachuntersuchungen fanden nach zwölf Monaten statt. Detaillierte Trainingsübersicht: Siehe Anhang S. 64.

Resultate

Das Training führte in beiden Trainingsgruppen zu signifikanten Verbesserung der HRQoL-Werte. Die Krafttrainingsgruppe verbesserte sich in 5 Kategorien signifikant, während die Ausdauertrainingsgruppe in 2 Kategorien deutlich weniger Einschränkungen zeigte. Die Kontrollgruppe zeigte keine Veränderung der HRQoL ($p = 0.012$, zwischen Gruppen). Die Effektgrösse des HRQoL-Totals war 0.39 (95%CI = 0.13 bis 0.72) für die Krafttrainingsgruppe, für die Ausdauertrainingsgruppe 0.37 (0.08 bis 0.67) und -0.06 (-0.25 bis 0.15) für die Kontrollgruppe. Wobei 0.2 als kleiner Effekt, 0.5 als mittlerer Effekt und 0.8 als grosser Effekt definiert wurde. Innerhalb der 12-monatigen Trainingsdauer mussten 3 Teilnehmerinnen die Studie abbrechen.

Interne Validität

Die Studie weist eine gute methodologische Qualität auf. Sie erzielte 7 von 10 Punkten bei der Pedro-Analyse (Tabelle: Anhang S. 57).

4.2.7. Salo et al. (2012)

Ziel der Studie

Die Studie zielte darauf ab, den Effekt von langfristigem Nacken- und Oberkörper Training auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität (HRQoL) bei Menschen mit chronischen Nackenschmerzen zu evaluieren.

Patientinnen/Patienten

Salo et al. (2012) schlossen 101 Patientinnen und Patienten (91 Frauen, 10 Männer) in ihre Studie ein. Zu den Einschlusskriterien gehörten: Alter zwischen 25 und 53 Jahren, unspezifische Nackenschmerzen seit mehr als sechs Monaten mit mindestens 30 mm auf der VAS. Ausgeschlossen wurden alle Patientinnen und Patienten mit spezifischen Halswirbelsäulenerkrankungen oder -verletzungen, schweren psychischen Erkrankungen und schwangere Patientinnen.

Interventionen

Die 101 Personen, welche an der Studie teilnahmen, wurden entweder in die kombinierte Krafttraining- und Stretchinggruppe (CSSG, 49 Personen) oder in die Stretchinggruppe (SG, 52 Personen) eingeteilt. Die CSSG trainierte die Nacken- und Schultermuskulatur mit Hilfe von Theraband und Hanteln mit anschliessendem Dehnen der beanspruchten Muskulatur. Die SG führte ausschliesslich die Dehnungsübungen aus. Als Messinstrument wurde ein HRQoL-Fragebogen (RAND-36) mit acht verschiedenen Kategorien verwendet. Die Nachuntersuchungen fanden nach zwölf Monaten statt. Detaillierte Trainingsübersicht: Siehe Anhang S. 66.

Resultate

Die CSSG verbesserte sich in 5 von 8 HRQoL-Kriterien signifikant und die SG in 4 Bereichen. Zwischen den beiden Gruppen waren jedoch keine signifikanten Unterschiede erkennbar ($p = 0.63$). In der Kategorie Schmerz („bodily pain“) zeigten beide Gruppen eine starke Verbesserung. Die CSSG verbesserte sich um durchschnittlich um 14.0 Punkte von 100 (95%CI = 8.1 - 19.4) während die SG eine Verbesserung von 16.9 (10.5 - 23.5) erzielte. 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmer (15%) mussten das Trainingsprogramm aus verschiedenen Gründen abbrechen und nahmen nicht an den Nachuntersuchungen teil.

Interne Validität

Die Studie weist eine gute methodologische Qualität auf. Sie erzielte 7 von 10 Punkten bei der Pedro-Analyse (Tabelle: Anhang S. 57).

5. Diskussion

5.1. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die im Rahmen dieser Bachelorarbeit verwendeten Studien zeigten, dass ein kombiniertes Krafttrainingsprogramm (Krafttraining der Nackenmuskulatur, globales Krafttraining und Stretching), sowie ein Kraft-/Ausdauertrainingsprogramm (Training der Nackenflexoren, globales Krafttraining und Stretching) wirksam ist gegen Nackenschmerzen und zu einer Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität führt (Ylinen et al., 2003; Salo et al., 2010). Auch ein kombiniertes aktives Trainingsprogramm (Nackenstabilisationstraining, Entspannungstherapie, Verhaltenstherapie, Propriozeptionstraining und Gleichgewichtstraining) und ein Heimprogramm-Training (unbekannte Nackenübungen) senken die Nackenschmerzen signifikant (Taimela et al., 2000). Das gleiche gilt für das propriozeptive Rehabilitationsprogramm von Revel et al. (1994) und für das Trainingsprogramm zur Kräftigung der Nackenflexoren und -extensoren von Falla et al. (2013). Dynamisches Muskeltraining der Nacken- und Schultermuskulatur sowie Entspannungstraining sind jedoch zuwenig effektiv um eine signifikante Abnahme der Nackenschmerzen zu bewirken (Viljanen et al., 2003). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei sechs von sieben Studien die aktive Trainingstherapie zu weniger Nackenschmerzen, weniger schmerzbedingten Einschränkungen im Alltag (tieferer NDI) oder mehr gesundheitsbezogener Lebensqualität führte im Vergleich zur Kontrollgruppe. Der Vergleich von zwei aktiven Trainingsprogrammen innerhalb der selben Studie zeigte aber, dass die Art des Trainings keine entscheidende Rolle zu spielen scheint.

5.2. Vergleich mit aktuellem Cochrane Review zum Thema

Im Januar dieses Jahres wurde ein Cochrane-Review von Gross et al. (2015) zum Thema „aktive Therapie von mechanischen Nackenschmerzen“ veröffentlicht. Sie verglichen die Resultate von 27 verschiedenen Studien. Im Unterschied zu der vorliegenden Bachelorarbeit schlossen Gross et al. (2015) auch akute und subakute Schmerzen sowie Nackenschmerzen nach Schleudertrauma ein. Ausgeschlossen wurden hingegen Studien, welche multimodale Interventionen anwendeten. Die in dieser Bachelorarbeit verwendeten Studien von Revel et al. (1994) und Viljanen et al. (2003) wurden ebenfalls für das Review eingeschlossen. Die restlichen Studien wurden entweder nicht berücksichtigt oder ausgeschlossen aufgrund der multimodalen

Interventionen. Die unterschiedlichen Ein- und Ausschlusskriterien machen einen Vergleich zwischen den beiden Arbeiten schwierig. Trotzdem lassen sich einige Parallelen erkennen. Die Resultate von Gross et al. (2015) zeigen ein moderates Evidenzlevel für Kräftigungsübungen der Schulter- und Nackenmuskulatur, kombinierte Kraft- und Dehnungsübungen, kombiniertes Kraft- und Nacken- / Schulterstabilisationstraining. Ein niedriges Evidenzlevel weisen isoliertes Ausdauertraining und Stretching auf. Augen-Kopfkoordinationstraining hat sogar ein sehr niedriges Evidenzlevel. Insgesamt konnte keine Intervention ein hohes Evidenzlevel aufweisen. Laut Gross et al. (2015) zeigt dies die bestehende Unklarheit über die Effektivität der aktiven Trainingstherapie bei Nackenschmerzen auf. Weiter verweisen sie auf die zum Teil schlechte Qualität der untersuchten Studien und die Notwendigkeit weiterer Forschung zu diesem Thema.

5.3. Geschlecht der Teilnehmer/innen

Ylinen et al. (2003), Falla et al. (2013), Viljanen et al. (2003) und Salo et al. (2010) schlossen ausschliesslich Frauen in ihre Studien ein. Ylinen et al. (2003) machten darauf aufmerksam, dass die Resultate ihrer Studie nicht zwingend auch auf Männer übertragen werden können. Da Frauen deutlich weniger Kraft generieren können als Männer, bestehe die Möglichkeit, dass das Ausdauertraining mit eigenem Kopfgewicht zu wenig effektiv für Männer wäre. Die Übertragbarkeit auf die gesamte Population ist somit eingeschränkt, dafür kann eine geschlechterspezifische Beeinflussung der Resultate durch die Geschlechtertrennung verhindert werden. In Zukunft wäre es demzufolge von Bedarf, auch Studien ausschliesslich mit Männern durchzuführen.

5.4. Sekundäranalyse

Die Studie von Salo et al. (2010) ist eine Sekundäranalyse des RCTs von Ylinen et al. (2003) und verwendete dabei dieselbe Stichprobe (Population). Dabei wurden die bereits erhobenen Daten mit einem anderen Bezug neu ausgewertet. Auch die Studie von Salo et al. (2012) ist eine sekundäre Analyse einer bereits durchgeführten Studie (Häkkinen, Kautiainen, Hannonen und Ylinen, 2008). Salo et al. (2010) und Salo et al. (2012) legten beide den Fokus auf die HRQoL als Haupt-Outcome.

5.5. Selbstwirksamkeit

Unter Selbstwirksamkeit wird verstanden, dass der Patient / die Patientin die Verantwortung für das Problem übernimmt und selbst etwas dagegen tun kann. Im Englischen ist dies auch unter „patient empowerment“ bekannt. Im Rahmen der aktiven Trainingstherapie gegen Nackenschmerzen könnte dies eine entscheidende Rolle spielen. Die Tatsache, dass die einzelnen Trainingsmethoden innerhalb einer Studie keine bedeutenden Unterschiede bezüglich der Wirksamkeit zeigten, spricht für diese Hypothese. Den Resultaten nach zu urteilen, scheint die Art des Trainings also keinen merklichen Unterschied im Bereich der Schmerzintensität auszumachen. Viel mehr ist es entscheidend, ob trainiert wird oder nicht.

5.6. Langzeiteffekt

Revel et al. (1994) führten die Nachuntersuchungen nach zehn Wochen und Falla et al. (2013) nach acht Wochen durch. Diese beiden Studien können demnach keine Aussage über die Langzeiteffekte ihrer Trainingsprogramme machen. Die restlichen fünf Studien boten die Teilnehmer/innen nach einem Jahr zur Nachuntersuchung auf. In der Studie von Taimela et al. (2000) zeigten sich nach drei Monaten noch signifikante Unterschiede der Schmerzabnahme zwischen den Gruppen, nach zwölf Monaten waren diese nicht mehr vorhanden. Auch in der Studie von Viljanen et al. (2003) war eine Schmerzabnahme nach drei Monaten erkennbar jedoch ohne signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Nach zwölf Monaten nahm die Schmerzintensität bei allen Gruppen wieder zu. Ylinen et al. (2003) führten die Nachuntersuchungen nur nach 12 Monaten durch. In diesem Fall kann zwar eine Aussage über den Langzeiteffekt gemacht werden, jedoch nicht über den Verlauf der Symptome innerhalb des Trainingsjahres.

5.7. Verblindung

Bei den Pedrokriterien „Verblindung der Probanden“ und „Verblindung der Therapeut/innen“ erzielten alle beschriebenen Studien keine Punkte. Dies ist aufgrund der jeweiligen Ausgangslage nicht erstaunlich. Beim Durchführen eines Rehabilitationsprogramms mit aktiver Trainingstherapie als Hauptaspekt ist kaum zu vermeiden, dass die Therapeut/innen und Proband/innen über die Gruppenzuteilung Kenntnis haben.

5.8. Konfidenzintervall

Das Konfidenzintervall (CI) ist ein statistischer Wert, welcher angibt wie präzise ein bestimmter Schätzwert z.B. eines Mittelwerts ist. Das CI soll zeigen, wie gut sich die Resultate der gewählten Stichprobe auf die Grundgesamtheit übertragen lassen. Dabei wird meist ein Konfidenzniveau von 95% verwendet. Das bedeutet, dass mit dem CI ein Bereich angegeben wird, welcher mit einer 95%-Wahrscheinlichkeit den Wert der Grundgesamtheit enthält. Je breiter also das CI desto ungenauer ist die Schätzung und die Möglichkeit dieses Resultat auf die Grundgesamtheit zu übertragen (Wikipedia, 2015). Gleichzeitig kann an dem CI direkt die Signifikanz abgelesen werden. Das CI kann für die Darstellung von Unterschieden innerhalb der Gruppe oder zwischen den verschiedenen Gruppen verwendet werden. Die statistische Signifikanz der gemessenen Unterschiede kann auch über den p-Wert angegeben werden. Dieser macht aber im Gegensatz zum CI keine Aussage zur Quantität beziehungsweise zur Spannbreite der Unterschiede (Evimed, 2008). Aufgrund dessen ist das CI noch aussagekräftiger und sollte konsequent in Studien angegeben werden.

5.9. Gesundheitsbezogene Lebensqualität als Assessment

Laut der WHO (Weltgesundheitsorganisation) (1946) ist Gesundheit „ein Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen“. Bezüglich dessen sollten laut Salo et al. (2010) Ergebnismessungen einer Studie multidimensional sein und das subjektive Erleben der Patientin / des Patienten einschliessen. Dies kann unter anderem mit einem HRQoL-Messinstrument erreicht werden. Es gibt verschiedene Messinstrumente um diese zu messen. Dazu zählen der SF-36 (Short Form-36 Health Survey), der 15D (15 Dimensional HRQoL instrument), der EQ-5D (EuroQoL Group – 5 dimensional instrument) und der Healthy Days Measures. Salo et al. (2010) verwendeten einen selbsterstellten 15D-Fragebogen, Falla et al. (2013) den SF-36 und Salo et al. (2012) den RAND-36, welcher die gleichen Dimensionen wie der SF-36 beinhaltet.

5.10. Saisonabhängigkeit der Schmerzen

Falla et al. (2013) machten darauf aufmerksam, dass gerade Jahreszeitenwechsel beziehungsweise Temperaturunterschiede einen Einfluss auf die Schmerzen der Patientinnen und Patienten haben können. Ihre Studie startete im Winter und endete im

Sommer. Deshalb sei es nicht auszuschliessen, dass die erreichten gesundheitlichen Verbesserungen durch wärmere Temperaturen erreicht wurden. Auch Ylinen et al. (2003) waren sich dessen bewusst. Laut Takala, Viikari-Juntura, Moneta, Saarenmaa und Kaivanto (1992) nehmen die Symptome von chronischen Nackenschmerzen im Herbst zu und im Frühling wieder ab. Deshalb hatten sich Ylinen et al. (2003) dazu entschieden, die Nachuntersuchung in derselben Jahreszeit wie die Anfangsuntersuchung durchzuführen. Die restlichen beschriebenen Studien erwähnten sowie berücksichtigten die möglichen saisonalen Schwankungen der Schmerzen nicht.

5.11. Schleudertrauma als Ausschlusskriterium

Viele Studien schliessen traumainduzierte Nackenschmerzen wie zum Beispiel Schleudertrauma (whiplash associated disorders) ein. Sucht man ausschliesslich nach unspezifischen Nackenschmerzen, ist die Anzahl publizierter Studien begrenzt. Beispielsweise Griffiths, Dziedzic, Waterfield und Sim (2009), Jull, Falla, Treleaven, Hodges und Vicenzino (2007) und Humphreys und Irgens (2004) haben sehr interessante Studien zum Thema aktive Therapie bei Nackenschmerzen publiziert. Diese konnten aber aufgrund der festgelegten Ausschlusskriterien nicht in diese Arbeit integriert werden. Zudem ist es fraglich, wie sinnvoll es ist, die Behandlung von idiopathischen Nackenschmerzen und Nackenschmerzen nach Schleudertrauma gemeinsam zu betrachten. Laut Falla (2015) haben Rehabilitationsprogramme mit Fokus auf sensomotorische Kontrolle einen besseren Effekt bei Patientinnen und Patienten mit mechanischem, unspezifischem Nackenschmerz als bei Schmerzen nach einem Schleudertrauma.

5.12. Externe Validität: Umsetzbarkeit in der Praxis

Eine genaue Beschreibung des durchgeführten Trainings beziehungsweise der einzelnen Massnahmen, sowie Angaben von Repetitionen, Serien, Gewicht, Häufigkeit und verwendete Hilfsmittel, ist wichtig um die Intensität des Trainings einschätzen und in der Praxis anwenden zu können. In den Studien von Taimela et al. (2000) und Viljanen et al. (2003) fehlten diesbezüglich relevante Informationen, was die Anwendung in der Praxis erschwert. Die Interventionen von Ylinen et al. (2003), Viljanen et al. (2003), Salo et al. (2010) und Salo et al. (2012) sind ohne zusätzliche, teure Hilfsmittel in der Praxis wiederholbar. Hingegen Taimela et al. (2009) verwendeten für ihr Trainingsprogramm ein spezielles Rehabilitationsgerät, welches zudem nicht

genau beschrieben wurde. Revel et al. (1994) benutzten ein spezielles Laserpointer-Kopfband und eine LED-Lämpchenleiste, die aber ohne grossen finanziellen Aufwand nachgemacht werden könnte. Falla et al. (2013) nutzen das Stabilizer Pressure Biofeedback als Hilfsmittel. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass diese in der Praxis bereits vorhanden sind.

5.13. Multimodale Trainingsprogramme

In den Studien von Ylinen et al. (2003), Taimela et al. (2000), Salo et al. (2010) und Salo et al. (2012) werden verschiedene Massnahmen kombiniert (intensives Krafttraining, leichteres Kraft-Ausdauertraining, Stretching, Propriozeptionstraining, Entspannungstraining und weitere). Bei allen Studien konnten die Nackenbeschwerden der Patientinnen und Patienten gelindert werden. Jedoch welche Massnahme nun dafür verantwortlich war, oder ob es deren Kombination ausmachte, ist folglich nicht klar.

5.14. Training Adherence / Compliance

Das eigenständige Trainieren in Form eines Heimprogramms stellt einen essentiellen Teil der aktiven Trainingstherapie dar. Salo et al. (2012) machen darauf aufmerksam, dass fehlende Compliance beziehungsweise inkonsequentes Ausführen der Übungen zu einem Bias führen kann. Dies könne eine Trainingsmethode fälschlicherweise als unwirksam erscheinen lassen. Eine Möglichkeit die Adherence / Compliance zu erfassen, ist die Anwendung eines Trainingstagebuchs, welches zum Schluss ebenfalls ausgewertet wird.

6. Schlussfolgerung

6.1. Beantwortung der Fragestellung

Zusammenfassend betrachtet scheint aktive Trainingstherapie gegen Nackenschmerzen wirksam zu sein. Einen positiven Effekt auf die Nackenschmerzen, die Lebensqualität und die Einschränkungen im Alltag haben unterschiedliche Trainingsprogramme, welche unter anderem Krafttraining der Schulter- und Nackenmuskulatur, globales Krafttraining, Training der Nackenflexoren und -extensoren, Propriozeptionstraining, Stretching der Schulter- und Nackenmuskulatur, Entspannungsübungen, Gleichgewichtstraining, Verhaltenstherapie und Vorträge über Nackenschmerzen beinhalten. Normale Aktivität sowie leichtes Aerobictraining alleine sind im Vergleich zu wenig wirksam. Aufgrund der Heterogenität der Studien und der Anwendung von multimodalen Trainingsprogrammen kann aber keine spezifische Aussage über die Wirksamkeit einzelner Interventionen gemacht werden.

6.2. Limitationen und Zukunftsaussicht

Eine weitere Limitation dieser Arbeit ist die relativ kleine Anzahl eingeschlossener Studien, wobei zusätzlich zwei der sieben Studien Sekundäranalysen sind. Um eine repräsentative Antwort auf die Fragestellung zu erhalten, müssten mehr Publikationen analysiert werden.

Um eine klare Aussage über eine evidenzbasierte und wirksame Behandlung von chronischen, mechanischen Nackenschmerzen machen zu können, sind weitere Studien mit hohem Evidenzlevel notwendig. Für die Zukunft wäre es wünschenswert, wenn mehr Studien einzelne Interventionen isoliert auf ihre Wirksamkeit untersuchen würden. Somit könnte eine genauere Aussage über den Effekt einzelner Methoden und Trainingsformen gemacht werden. Auch die klare Trennung von traumabedingten Nackenschmerzen zum Beispiel nach einem Schleudertrauma und unspezifischen Nackenschmerzen wäre hilfreich, um die Ergebnisse besser miteinander vergleichen zu können. Weiter wäre es wertvoll, wenn die Ergebnisse konsequent mit dem CI angegeben würden. Dadurch wären die Resultate aussagekräftiger und vergleichbarer.

Zu klären bleibt auch die Frage, wie gross der Einfluss der Selbstwirksamkeit auf die Reduktion der Nackenschmerzen war. Weiterführend wäre dies eine interessante Forschungsfrage und könnte eine entscheidende Veränderung im Management von Nackenschmerzen bedeuten.

6.3. Praxistransfer

Die Resultate dieser Arbeit bedeuten für die Praxis, dass der Einsatz eines aktiven Trainings klar seine Berechtigung hat und chronische, mechanische Nackenschmerzen reduzieren kann. Die aktive Trainingstherapie kann in Form von Krafttraining der Schulter- und Nackenmuskulatur, Training der Nackenflexoren- und extensoren, Stretching der Schulter- und Nackenmuskulatur, propriozeptivem Training und globalem Krafttraining angewendet werden. Inwiefern die einzelnen Interventionen alleine einen Effekt haben und ob die eine Methode wirksamer ist als die andere, kann mit dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Zudem ist die aktive Trainingstherapie nicht als Ersatz der manuellen Therapie zu verstehen, da dies im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht wurde.

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- Aeschlimann, A.G., Angst, F., Eschle, D. & Thueler, A. (2010). Nackenschmerzen. *Schweiz Med Forum*, 10, 208-213. Heruntergeladen von <http://medicalforum.ch/docs/smf/archiv/de/2010/2010-11/2010-11-110.pdf> am 04.11.14.
- Burchfield, C.M., Boice, J.A. & Stafford, B.A. (1992). Prevalence of back pain and joint problems in a manufacturing company. *Journal of Occupational Medicine*, 34, 129–134.
- Comerford, M. & Mottram, S. (2012). *Kinetic Control: The Management of Uncontrolled Movement*. Chatswood: Churchill Livingstone.
- Cote, P., Cassidy J.D. & Carroll, L. (1998). The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine*, 23, 1689–1698.
- Della Casa, E., Affolter Helbling, J., Meichtry, A., Luomajoki, H. & Kool, J. (2014). Head-eye movement control tests in patients with chronic neck pain; inter-observer reliability and discriminative validity. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 1-11. doi:10.1186/1471-2474-15-16
- Evidmed (2008). Glossar – Konfidenzintervall. Heruntergeladen von <http://www.evimed.ch/glossar/konfidenzintervall.html> am 3.4.2015.
- Falla, D. (2015). *Sensorimotor control of the neck and adaptations to pain*. Beitrag präsentiert am Symposium Muskuloskeletale Physiotherapie HWS „Handling – Wissenschaft – Spezialisierung“, 14.3.2015, Winterthur.
- Falla, D. (2006). Muskeln effektiv kontrollieren. Evidenzbasierte Übungen für die Halswirbelsäule. *Physio Praxis*, 4, 18-21. doi:10.1055/s-0032-1307943
- Falla, D., Campbell, C., Fagan, A., Thompson, D. & Jull, G. (2003). Relationship between cranio-cervical flexion range of motion and pressure change during the cranio-cervical flexion test. *Manual Therapy*, 8, 92-96. doi:10.1016/S1356-689X(03)00008-0
- Falla, D., Jull, G. & Hodges, P. (2004). Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine*, 29, 2108-2114. doi:10.1097/01.brs.0000141170.89317.0e
- Falla, D., Lindstrom, R., Rechter, L., Boudreau, S. & Petzke, F. (2013). Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study. *European Journal of Pain*, 17, 1517-1528. doi:10.1002/j.1532-2149.2013.00321.x

- Fejer, R., Kyvik, K.O. & Hartvigsen, J. (2006). The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European Spine Journal*, 15, 834- 848. doi:10.1007/s00586-004-0864-4
- Ferraz, M.B., Quaresma, M.R., Aquino, L.R., Atra, E., Tugwell, P. & Goldsmith, Ch. (1990). Reliability of pain scales in the assessment of literate and illiterate patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Rheumatology*, 17, 1022-1024.
- Griffiths, C., Dziedzic, K., Waterfield, J. und Sim, J. (2009). Effectiveness of specific neck stabilization exercises or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial. *Journal of Rheumatology*, 36, 390-397. doi:10.3899/jrheum.080376
- Gross, A., Kay, T., Paquin, J.-P., Blanchette, S., Lalonde, P., Christie, T., Dupont, G., Graham, N., Burnie, S., Gelley, G., Goldsmith, Ch., Forget, M., Hoving, J., Brønfort, G., Santaguida, P. und Cervical Overview Group (2015). Exercises for mechanical neck disorders. *The Cochrane Library*, 1. doi:10.1002/14651858.CD004250.pub5
- Hansraj, K.K. (2014). Assessment of Stresses in the Cervical Spine Caused by Posture and Position of the Head. *Surgical Technology International*, 25, 277-279.
- Häfelinger, U. & Schuba V. (2010). *Koordinationstherapie – Propriozeptives Training*. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- Hudswell, S., von Mengersen, M. & Lucas, N. (2005). The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting? *International Journal of Osteopathic Medicine*, 8, 98-105. doi:10.1016/j.ijosm.2005.07.003
- Humphreys, B.K. und Irgens, P.M. (2004). The effect of a rehabilitation exercise program on head repositioning accuracy and reported levels of pain in chronic neck pain subjects. *Journal of Whiplash & Related Disorders*, 1, 99-112.
- Häkkinen, A., Kautiainen, H., Hannonen, P. und Ylinen, J. (2008). Strength training and stretching versus stretching only in the treatment of patients with chronic neck pain: a randomized one-year follow-up study. *Clinical Rehabilitation*, 22, 592-600. doi:10.1177/0269215507087486
- James, G. & Doe, T. (2010). The Craniocervical Flexion Test: Intra-Tester Reliability in Asymptomatic Subjects. *Physiotherapy Research International*, 15, 144-149. doi:10.1002/pri.456
- Jull, G., Falla, D., Treleaven, J., Hodges, P. und Vicenzino, B. (2007). Retraining Cervical Joint Position Sense: Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. *Journal of Orthopaedic Research*, 25, 404-412. doi:10.1002/jor.20220

- Kristjansson, E. & Treleaven, J. (2009). Sensorimotor Function and Dizziness in Neck Pain: Implications for Assessment and Management. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39, 264-377. doi:10.2519/jospt.2009.2834
- Lichtsteiner, M. (2013). Nackenschmerzen – Meist sind verspannte Muskeln im Spiel [Fernsehsendung SRF]. Heruntergeladen von <http://www.srf.ch/gesundheit/koerper/nackenschmerzen-meist-sind-verspannte-muskeln-im-spiel> am 16.11.2014.
- Linton, S.J. & Ryberg, M. (2000). Do epidemiological results replicate? The prevalence and health-economic consequences of neck and back pain in the general population. *European Journal of Pain*, 4, 347-354. doi:10.1053/eujp.2000.0190
- Love, S., Gringmuth, R., Kazemi, M., Cornacchia, P. & Schmolke, M. (1998). Inter-examiner and intra-examiner reliability of cervical passive range of motion using the CROM and Cybex 320 EDI. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 42, 222-228.
- Nackenschmerzen: DEGAM-Leitlinie Nr. 13 (2009). Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM). Heruntergeladen von http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/053-007_S3_Nackenschmerzen_Lang_06-2009_12-2014.pdf am 01.11.2014
- Oesch, P., Hilfiker, R., Keller, S., Kool, J., Schädler, S., Tal-Akabi, A., Verra, M. & Widmer Leu, C. (2007). *Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Onmeda-Ärzteteam (2012). Nackenschmerzen. Heruntergeladen von <http://www.beobachter.ch/gesundheit/symptom/krankheit/nackenschmerzen/> am 02.12.2014.
- PEDro: Aktivitäten (2014). Heruntergeladen von <http://www.pedro.org.au/german/about-us/roles/> am 26.9.14.
- PEDro: PEDro-Skala (2014). Heruntergeladen von <http://www.pedro.org.au/german/downloads/pedro-scale/> am 26.9.14.
- Revel, M., Minguet, M., Gergoy, P., Vaillant, J. & Manuel, J.L. (1994). Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program with neck pain: a randomised controlled study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 895-899.
- Salo, P., Häkkinen, A., Kautiainen, H. & Ylinen, J. (2010). Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study. *Health and Quality of Life Outcomes*, 8, 1-7. doi:10.1186/1477-7525-8-48

- Salo, P., Ylönen-Käyrä, N., Häkkinen, A., Kautiainen, H., Mälkiä, E. & Ylinen, J. (2012). Effects of long-term home-based exercise on health-related quality of life in patients with chronic neck pain: A randomized study with a 1-year follow-up. *Disability & Rehabilitation*, 34, 1971-1977. doi:10.3109/09638288.2012.665128
- Simmenroth-Nayda, A. (2010). Nackenschmerzen - Die S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM). *Angewandte Schmerztherapie und Palliativmedizin*, 3, 2-6. Heruntergeladen von http://www.allgemeinmedizin.med.uni-goettingen.de/de/media/2010_Simmenroth-Nayda_Nackenschmerzen_CME2.pdf am 04.10.2014.
- Sjölander, P., Michaelson, P., Jaric, S. & Djupsjöbacka, M. (2007). Sensorimotor disturbances in chronic neck pain – range of motion, peak velocity, smoothness of movement, and repositioning acuity. *Manual Therapy*, 122-131. doi:10.1016/j.math.2006.10.002
- Swanenburg, J., Humphreys, K., Langenfeld, A., Brunner, F. und Wirth, B. (2013). Validity and reliability of a German version of the Neck Disability Index (NDI-G). *Manual Therapy*, 19, 52-58. doi:10.1016/j.math.2013.07.004
- Taimela, S., Takala, E., Asklöf, T., Seppälä, K. & Parviainen, S. (2000). Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention. *Spine*, 25, 1021-1027.
- Takala, E.P., Viikari-Juntura, E., Moneta, G.B., Saarenmaa, K. und Kaivanto, K. (1992). Seasonal variation in neck and shoulder symptoms. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 18, 257-261.
- Tousignant, M., de Bellefeuille, L. & O'Donoghue, S. (2000). Criterion validity of the cervical range of motion (CROM) goniometer for cervical flexion and extension. *Spine*, 25, 324-330.
- Treleaven, J. (2008). Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*, 13, 2-11. doi:10.1016/j.math.2007.06.003
- Vernon, H. (2008). The Neck Disability Index: state-of-the-art, 1991-2008. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 31, 491-502. doi:10.1016/j.jmpt.2008.08.006
- Viljanen, M., Malmivaara, A., Uitti, J., Rinne, M., Palmroos, P. & Laippala, P. (2003). Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *BMJ*, 327, 1-5. doi:10.1136/bmj.327.7413.475
- WHO: Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York; 19-22 June, 1946. Heruntergeladen von <http://de.wikipedia.org/wiki/Gesundheit#Definitionen> am 14.3.2015.

Wiitavaara, B., Björklund, M., Brulin, C. & Djupsjöbacka, M. (2009). How well do questionnaires on symptoms in neck-shoulder disorders capture the experiences of those who suffer from neck-shoulder disorders? A content analysis of questionnaires and interviews. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10, 1-14. doi:10.1186/1471-2474-10-30

Wikipedia (2015). Konfidenzintervall. Heruntergeladen von <http://de.wikipedia.org/wiki/Konfidenzintervall> am 15.3.2015

Woiciechowsky, Ch. (2014). Überblick Operationen an der Halswirbelsäule. Heruntergeladen von <http://www.kreuzschmerzen.org/behandlungsmethoden/operationen-an-der-halswirbelsaeule.html> am 06.12.2014.

Ylinen, J., Rezasoltani, A., Julin, M.V., Virtapohja, H.A. & Mälkiä, E.A. (1999). Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. *Clinical biomechanics*, 14, 217-219. doi:10.1016/S0268-0033(98)00063-1

Ylinen, J., Takala, E., Nykänen, M., Häkkinen, A., Mälkiä, E. A., Pohjolainen, T., Karppi, S. L., Kautiainen, H. & Airaksinen, O. (2003). Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA*, 289, 2509-2516. doi:10.1001/jama.289.19.2509.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Visual Analog Scale

Heruntergeladen von <http://www.mt-dok.de/mt-dok/Numerische-Ratingskala.htm> am 22.11.14

Abb. 2: Numeric Rating Scale

Heruntergeladen von <http://www.mt-dok.de/mt-dok/Numerische-Ratingskala.htm> am 22.11.14

Abb. 3: Instrument zur Messung der CROM

Heruntergeladen von <http://www.fysiosupplies.nl/crom-basic> am 22.11.14

Abb. 4: Joint Position Sense Testung mittels Laser Pointer

Treleaven, J. (2008). Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*, S. 5.

Abb. 5: Anwendung der Pressure-Biofeedback-Unit

Heruntergeladen von <http://www.physiosupplies.de/stabilizer> am 02.11.2014

Abb. 6 : Isometrisches Kraftmessgerät für die Nackenmuskulatur

Ylinen, J., Rezasoltani, A., Julin, M. V., Virtapohja, H. A. & Malkia, E. A. (1999). Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. *Clinical biomechanics*, S. 218.

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Interpretation des NDI Totals

Eigene Darstellung

Quelle: Vernon, H. (2008). The Neck Disability Index: state-of-the-art, 1991-2008. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, S. 491-502

Tab. 2: verwendete Studien

Eigene Darstellung

Tab. 3: Übersicht der Resultate

Eigene Darstellung

Literaturverzeichnis des Anhangs

Neck disability index Englisch

Heruntergeladen von <http://www.maic.qld.gov.au/forms-publications-stats/pdfs/NDI.pdf> am 08.12.14

Neck disability index Deutsch

Heruntergeladen von <http://www.fomt.info/Frageboegen/NDI---deutsche-Version.pdf> am 08.12.14

PEDro-Skala Deutsch

Heruntergeladen von http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_german.pdf am 26.09.2014.

Ausgeschlossene Studien

Eigene Darstellung

Interne Validität: Auswertung nach PEDRO-Kriterien

Eigene Darstellung

Tabellen Interventionen

Eigene Darstellung

Abkürzungsverzeichnis

CCFT	Cranio-Cervical Flexion Test
CI	Konfidenzintervall
CROM	Cervical Range of Motion
DOR	Diagnostic Odds Ratio
EMG	Elektromyographie
HRA	head repositioning accuracy
HRQoL	health related quality of life
HWS	Halswirbelsäule
ICC	Intraclass correlation coefficient
JPE	joint position error
JPS	joint position sense
n	Anzahl
NDI	neck disability index
NRS	Numeric Rating Scale
NSAR	Nichtsteroidales Antirheumatikum
PBU	Pressure-Biofeedback-Unit
RCT	randomised controlled trial study
ROM	range of motion
SD	standard deviation (Standardabweichung)
Sz	Schmerzen
VAS	Visual Analogue Scale
wK	Weighted kappa

Wortzahl

Abstract: 188 Wörter

Arbeit: 7612 Wörter (exklusive Abstract, Tabellen, Abbildungen, Literaturverzeichnis, Danksagung, Eigenständigkeitserklärung und Anhänge)

Danksagung

Die Autorin bedankt sich an dieser Stelle bei Hannu Luomajoki für die kompetente und motivierende Betreuung während der Erstellung dieser Arbeit. Weiterer Dank gilt Brigitta Eichhorn, Peter Eichhorn, Samuel Eichhorn und Silvan Keiser für das Korrekturlesen und die hilfreiche Unterstützung.

Eigenständigkeitserklärung:

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

Datum, Ort: _____ Unterschrift: _____

Anhang

Neck disability index Englisch

Neck Disability Index

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

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 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

Office Use Only

Name _____

Date _____

- 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 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 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 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 Deutsch

Nr.	Frage	A
1	Schmerzintensität	
	Momentan habe ich keine Schmerzen	
	Der Schmerz ist momentan sehr gering	
	Der Schmerz ist momentan erträglich	
	Der Schmerz ist momentan stark	
	Der Schmerz ist momentan sehr stark	
	Der Schmerz ist momentan unvorstellbar stark	
2	Körperliche Fürsorge (z.B. Waschen, Anziehen)	
	Normalerweise kann ich für mich selber sorgen - ohne zusätzliche Schmerzen	
	Normalerweise kann ich für mich selber sorgen - aber es löst Schmerzen aus	
	Für mich selber zu sorgen ist schmerzhaft, ich bin dabei langsam und vorsichtig	
	Ich schaffe es für mich selber zu versorgen, brauche aber Hilfe	
	Wenn ich für mich Sorge, brauche ich bei den meisten Dingen täglich Hilfe	
	Ich bleibe im Bett, ziehe mich nicht an und wasche mich nur mit Mühe	
3	Heben	
	Ich kann schwere Gegenstände ohne zusätzliche Schmerzen heben	
	Ich kann schwere Gegenstände heben, dies löst aber zusätzliche Schmerzen aus	
	Wegen der Schmerzen kann ich keine schweren Gegenstände vom Boden heben. Wenn sie ideal positioniert sind (z.B. auf dem Tisch) geht es aber durchaus	
	Wegen den Schmerzen kann ich keine leichten oder mittelschweren Gegenstände vom Boden heben. Wenn sie ideal positioniert sind (z.B. auf dem Tisch) geht es aber durchaus	
	Ich kann nur leichte Gegenstände heben	
	Ich kann keine Gegenstände heben oder tragen	
4	Lesen	
	Ich kann uneingeschränkt lange lesen ohne dabei Nackenschmerzen zu verspüren	
	Ich kann mit geringen Nackenschmerzen uneingeschränkt lange lesen	
	Ich kann mit erträglichen Nackenschmerzen uneingeschränkt lange lesen	
	Ich kann aufgrund meiner Nackenschmerzen nicht viel lesen	
	Ich kann aufgrund meiner Nackenschmerzen kaum lesen	
	Ich kann aufgrund meiner Nackenschmerzen nicht lesen	
5	Kopfschmerzen	
	Ich habe keine Kopfschmerzen	
	Ich habe leichte Kopfschmerzen, die unregelmäßig auftreten	
	Ich habe erträgliche Kopfschmerzen, die unregelmäßig auftreten	
	Ich habe erträgliche Kopfschmerzen, die regelmäßig auftreten	
	Ich habe starke Kopfschmerzen, die regelmäßig auftreten	
	Ich habe fast ständig Kopfschmerzen	

Nr.	Frage	A
6	Konzentration	
	Ich kann mich ohne Probleme konzentrieren	
	Ich kann mich mit geringen Schwierigkeiten konzentrieren	
	Ich habe einige Schwierigkeiten mich zu konzentrieren	
	Ich habe starke Schwierigkeiten mich zu konzentrieren	
	Ich habe sehr starke Schwierigkeiten mich zu konzentrieren	
	Ich kann mich nicht konzentrieren	
7	Arbeit	
	Ich kann so viel arbeiten wie ich will	
	Ich kann nicht mehr als meine täglich Arbeit verrichten	
	Ich kann nur einen Teil meiner täglichen Arbeit verrichten	
	Ich kann meine tägliche Arbeit nicht verrichten	
	Ich kann fast keine Arbeit verrichten	
	Ich kann keine Arbeit verrichten	
8	Auto fahren	
	Ich kann mein Auto ohne Nackenschmerzen fahren	
	Ich kann mein Auto mit geringen Nackenschmerzen so lange wie ich möchte fahren	
	Ich kann mein Auto mit erträglichen Nackenschmerzen so lange wie ich möchte fahren	
	Aufgrund meiner Nackenschmerzen kann ich mein Auto nicht so lange fahren wie ich will	
	Aufgrund meiner Nackenschmerzen kann ich selber kaum Auto fahren	
	Aufgrund meiner Nackenschmerzen kann ich selber nicht Auto fahren	
9	Schlafen	
	Ich habe keine Schwierigkeit im Schlaf	
	Mein Nachtschlaf ist sehr gering erschwert (<1 Stunde schlaflos)	
	Mein Nachtschlaf ist gering erschwert (1-2 Stunden schlaflos)	
	Mein Nachtschlaf ist erträglich erschwert (2-3 Stunden schlaflos)	
	Mein Nachtschlaf ist stark erschwert (3-5 Stunden schlaflos)	
	Mein Nachtschlaf ist völlig gestört (5-7 Stunden schlaflos)	
10	Freizeitaktivität (FA) - Erholung	
	Ich kann mich in allen FA ohne Nackenschmerzen engagieren	
	Ich kann mich in allen FA mit wenig Nackenschmerzen engagieren	
	Aufgrund meiner Nackenschmerzen kann ich mich nicht in allen FA engagieren	
	Aufgrund meiner Nackenschmerzen kann ich mich nur in wenigen FA engagieren	
	Aufgrund meiner Nackenschmerzen kann ich kaum FA durchführen	
	Aufgrund meiner Nackenschmerzen kann ich keine FA durchführen	

PEDro Skala Deutsch

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

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

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

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

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

Ausgeschlossene Studien

Autoren	Titel der Studie	Ausschlusskriterium
Görel V. Kjellman, Elisabeth I. Skargren and Birgitta E. Öberg	A critical analysis of randomised clinical trials on neck pain and treatment efficacy. A review of the literature	Studiendesign: Review
Ulrik Røijejon, Martin Björklund, Mikael Bergenheim and Mats Djupsjöbacka	A novel method for neck coordination exercise – a pilot study on persons with chronic non-specific neck pain	Studiendesign: Pilotstudie
Thomas T.W. Chiu, Tai-Hing Lam and Anthony J. Hedley	A Randomized Controlled Trial on the Efficacy of Exercise for Patients With Chronic Neck Pain	Intervention: passive, physikalische Massnahme (infrared)
Alexi Beer, Julia Treleaven, Gwendolen Jull	Can a functional postural exercise improve performance in the crano-cervical flexion test? - A preliminary study	Studiendesign: Pilotstudie
Peter D Aker, Anita R Gross, Charles H Goldsmith, Paul Peloso	Conservative management of mechanical neck pain: systematic overview and meta-analysis	Studiendesign: Review, meta-analysis
Berg, H E. Berggren, G. Tesch, P A.	Dynamic neck strength training effect on pain and function.	Studendesign: kein RCT
Enrique Lluch, Maria Dolores Arguisuelas, Pablo S. Coloma, Francisco Palma, Alejandro Rey and Deborah Falla	Effects of deep cervical flexor training on pressure pain thresholds over myofascial trigger points in patients with chronic neck pain	Studiendesign: kein RCT Outcome / Messungen: Fokus auf Triggerpunkten
Lucia Bertozzi, Ivan Gardenghi, Francesca Turoni, Jorge Hugo Villafane, Francesco Capra, Andrew A. Gucione, Paolo Pillastrini	Effect of therapeutic exercise on pain and disability in the management of chronic nonspecific neck pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials	Studiendesign: Review, meta-analysis
H. Sarig-Bahat	Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders	Studiendesign: Review
Deborah Falla, Gwendolen Jull, Trevor Russell, Bill Vicenzino, Paul Hodges	Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain	outcome: Fokus auf Haltung
Cathrin Griffiths, Krysia Dziedzic, Jackie Waterfield and Julius Sim	Effectiveness of specific neck stabilization exercise or general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomised controlled trial	Subjects: inkl. trauma-induzierte Nackenschmerzen (whiplash)

Yesim Dusunceli, Cihat Ozturk, Funda Atamaz, Simin Hepguler and Berrin Durmaz	Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: a randomised controlled study	Intervention: inkl. Passive, physikalische Massnahme (electrical nerve stimulation)
Kay TM, Gross A, Goldsmith CH, Hoving JL, Brønfort G	Exercises for mechanical neck disorders (Review)	Studiendesign: Review
Annette Randløv, Mikkel Østergaard, Claus Maniche, Peter Kryger, Alan Jordan, Susanne Heegaard and Bente Holm	Intensive dynamic trainings for females with chronic neck/shoulder pain. A randomized controlled trial	Intervention: inkl. Passive, physikalische Massnahme (hot packs)
William J. Hanney, Mory J. Kolber, Joshua A. Cleland	Motor control exercise for persistent non-specific neck pain	Studiendesign: Review
J. Ylinen	Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain	Studiendesign: Review
Gwendolen Jull, Deborah Falla, Julia Treleaven, Paul Hodges, Bill Vicenzino	Retraining Cervical Joint Position Sense: The Effect of Two Exercise Regimes Specificity in Retraining Cranio-cervical Flexor Muscle Performance	Subjects: inkl. trauma-induzierte Nackenschmerzen (whiplash)
Shaun O'Leary, Gwendolen Jull, Mehwa Kim, Bill Vicenzino	Specificity in retraining craniocervical flexor muscle performance	Studiendesign: kein RCT Outcome: Fokus auf Muskelfunktion
B. K. Humphreys, P. M. Irgens	The Effect of a Rehabilitation Exercise Program on Head Repositioning Accuracy and Reported Levels of Pain in Chronic Neck Pain Subjects	Studiendesign: kein RCT Subjects: inkl. trauma-induzierte Nackenschmerzen (whiplash)
G.A. Jull, D. Falla, B. Vicenzino, P.W. Hodges	The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain	Studiendesign: kein RCT Subjects: inkl. trauma-induzierte Nackenschmerzen Outcome: Fokus auf spezifischen Muskelfunktionen
Konstantin Beinert, Wolfgang Taube	The Effect of Balance Training on Cervical Sensorimotor Function and Neck Pain	Studiendesign: kein RCT
Michael Kramera, Kathrin Hohlb, Ulrich Bockholtc, Florian Schneiderd and Christoph Dehnera	Training effects of combined resistance and proprioceptive neck muscle exercising	Studiendesign: Pilotstudie Subjects: nicht genau definiert Outcome: Fokus nicht auf Symptome

Interne Validität: Auswertung nach PEDRO-Kriterien

Studie	Studie 1: Ylisen et al. (2003)	Studie 2: Taimela et al. (2000)	Studie 3: Revel et al. (1994)	Studie 4: Falla et al. (2013)	Studie 5: Viljanen et al. (2003)	Studie 6: Salo et al. (2010)	Studie 7: Salo et al. (2012)
1. Ein- und Ausschlusskriterien*	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2. Randomisierte Gruppenzuteilung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
3. Verblindete Gruppenzuteilung	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein
4. anfängliche Vergleichbarkeit	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
5. verblindete Probanden	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
6. verblindete Therapeut/innen	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
7. Verblindete Untersucher	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
8. Adäquates Follow-up (>85%)	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
9. Behandlung oder "intention to treat"	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja
10. Ergebnisse von Gruppenvergleich	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
11. Punkt- und Streuungsmaße	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Total	7/10	7/10	4/10	8/10	8/10	7/10	7/10

* Kriterium zählt nicht zu Total

Intervention Studie 1: Ylinen et al. (2003)

Ausdauertrainingsgruppe		
<ul style="list-style-type: none"> • 9 Sitzungen à 45 min über 12 Tage, jede 2. Sitzung mit halber Intensität • danach selbstständiges Training zuhause 		
Training	Ausführung	Dosierung
Training Nackenflexoren	<ul style="list-style-type: none"> • Aufrichten des Kopfes aus Rückenlage 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Serien à 20 Wiederholungen
dynamische Übungen mit Hanteln für Schultern und obere Extremität	<ul style="list-style-type: none"> • dumbbell shrugs • presses • curls • bent-over rows • flyes • pullovers 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Serien á 20 Wiederholungen • 2 kg Hanteln
Übungen für Rumpf- und Beinmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> • Squats • Sit-ups • Back extension 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Serie, Wiederholungszahl unbekannt • mit eigenem Körpergewicht
Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angaben 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 min
Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> • 3x Aerobic pro Woche à 30 Min. • Haupttraining 3x pro Woche zuhause (Pat. bekamen Trainingsprogramm schriftlich) • Trainingstagebuch führen 		
Teilnahme an multimodalem REHA-Programm: <ul style="list-style-type: none"> • Entspannungstraining • Aerobictraining • Verhaltenstherapie zur Verminderung von Angst vor Schmerzen • Motivationstraining • Ergonomieschulung • 4 Physiotherapiesitzungen (v.a. Massage und Mobilisation) 		

Krafttrainingsgruppe		
<ul style="list-style-type: none"> • 9 Sitzungen à 45 min über 12 Tage, jede 2. Sitzung mit halber Intensität • danach selbstständiges Training zuhause 		
Training	Ausführung	Dosierung
Krafttraining der Nackenmuskulatur	Aus Sitz mit Theraband: Kopf nach vorne, schräg zur Seite und nach hinten	je 1 Serie, 15 Wiederholungen, Widerstand: 80% der max. isometrischen Kraft

dynamische Übungen mit Hanteln für Schultern und obere Extremität	<ul style="list-style-type: none"> dumbbell shrugs presses curls bent-over rows flyes pullovers 	1 Serie à 15 Wiederholungen, individuell angepasstes Gewicht
Übungen für Rumpf- und Beinmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> Squats Sit-ups Back extension 	1 Serie, Wiederholungszahl unbekannt, mit eigenem Körpergewicht
Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur	keine Angaben	20 min
Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> 3x Aerobic pro Woche à 30 Min. Haupttraining 3x pro Woche zuhause (Pat. bekamen Trainingsprogramm schriftlich) Trainingstagebuch führen 		
Teilnahme an multimodalem REHA-Programm: <ul style="list-style-type: none"> Entspannungstraining Aerobictraining Verhaltenstherapie zur Verminderung von Angst vor Schmerzen Motivationstraining Ergonomieschulung 4 Physiotherapiesitzungen (v.a. Massage und Mobilisation) 		

Kontrollgruppe

- 3 Tage in Rehabilitationszentrum für Messungen und zusätzliche Freizeitaktivitäten
- danach selbstständiges Training

Training	Ausführung	Dosierung
Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur (schriftliche Info)	keine Angaben	3x pro Woche à 20 Min.

- Empfehlung:**
- 3x Aerobic pro Woche à 30 Min.

Intervention Studie 2: Taimela et al. (2000)

ACTIVE Gruppe

- 24 Sitzungen über 12 Wochen à 45 Min.

Training	Ausführung	Dosierung
Cervicothorakales Stabilisationstraining mit speziellen Rehabilitationsgeräten	<ul style="list-style-type: none"> • HWS Extension • HWS Rotation • Arm- und Schulterübungen 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angabe
Entspannungstherapie	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angabe 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angabe
Verhaltenstherapie, um die Angst vor Schmerzen zu reduzieren	<ul style="list-style-type: none"> • während dem Behandlungsprogramm durch Diskussionen 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angabe
Augenfixationstraining mit speziellem Rehabilitationsgerät	<ul style="list-style-type: none"> • Während HWS Rotationsübung 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angabe
Gleichgewichtstraining mit Kreisel im Sitzen	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angabe 	<ul style="list-style-type: none"> • keine Angabe

- Vortrag über Nackenschmerzen und die jeweiligen Konsequenzen
- Schriftliche Information über Nackenübungen

HOME Gruppe

- Vortrag über Nackenschmerzen und die jeweiligen Konsequenzen
- Schriftliche Information über Nackenübungen
- Praktisches Training für die Heimübungen (2x)
- Trainingstagebuch führen

CONTROL Gruppe

- Vortrag über Nackenschmerzen und die jeweiligen Konsequenzen
- Schriftliche Information über Nackenübungen

Intervention Studie 3: Revel et al. (1994)

Rehabilitationsgruppe		
<ul style="list-style-type: none"> 15 individuelle Sitzungen à ca. 30-40 Min., 2x pro Woche über insgesamt 8 Wochen 		
Training	Ausführung	Dosierung
Kopf-Augen-Koordinationsübung aus Rückenlage	<ul style="list-style-type: none"> langsame passive Mobilisation des Kopfes durch Therapeut/in Patient/in fixiert dabei den Blick auf einen vorgegebenen Punkt 	keine Angabe
Kopf-Augen-Koordinationsübung aus Sitz und Stand	Patient/in trägt eine spezielle Brille mit undurchsichtigen Linsen ausser einem durchsichtigen, 0.5mm breiten Mittelpunkt <ul style="list-style-type: none"> aktive Bewegungen des Kopfes (v.a. in Rotation) um einem beweglichen Objekt zu folgen automatische Nackenbewegung um den Blick auf das fixe Objekt zu halten, während der/die Therapeut/in den Rumpf bewegt Der/die Patient/in soll den Blick für wenige Sekunden auf einen Punkt fixieren und sich dabei die Kopf-/Nackenposition merken. Dann schliesst er/sie die Augen und führt eine maximale HWS Rotation aus. Danach soll er/sie die Kopf-Nackenposition mit geschlossenen Augen wiederfinden und erst dann die Augen wieder öffnen. 	keine Angabe
Kopf-Augen-Koordinationsübung mit grosser ROM	<ul style="list-style-type: none"> Leiste mit LED-Lämpchen, welche einzeln aufleuchten Der/die Patient/in soll den aufleuchtenden Lämpchen folgen Der/die Therapeutin bestimmt in welchem Tempo und in welcher Reihenfolge die Lämpchen aufleuchten 	keine Angabe
<ul style="list-style-type: none"> Symptomatische Behandlung mit Analgetika und Entzündungshemmer 		

Kontrollgruppe

- Symptomatische Behandlung mit Analgetika und Entzündungshemmer

Intervention Studie 4: Falla et al. (2013)

Trainingsgruppe		
<ul style="list-style-type: none"> • 8 Sitzungen à ca. 30 Min. über 8 Wochen in 2 verschiedenen Perioden 		
Training	Ausführung	Dosierung
Periode 1 (Dauer 6 Wochen):		
Training der Nackenflexoren	<ul style="list-style-type: none"> • Rückenlage • Die Patientinnen wurden aufgefordert, stufenweise Positionen der cranio-cervicalen Flexion einzunehmen und zu halten • Hilfsmittel: Stabilizer Pressure Biofeedback 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuell (ohne Schmerzprovokation)
Training der Nackenextensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Bauchlage mit aufgestützten Ellbogen • Patientinnen sollen cranio-cervicale Flexion, Rotation und Extension ausführen und dabei die HWS in einer neutralen Position halten 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuell (ohne Schmerzprovokation)
Periode 2 (Dauer 2 Wochen):		
Training der Nackenflexoren	<ul style="list-style-type: none"> • Rückenlage • Patientinnen sollen den Kopf von der Unterlage abheben (zuerst cranio-cervicale Flexion, dann cervicale Flexion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kopfgewicht • Bis zu 15 Wiederholungen (ohne Schmerzprovokation)
Training der Nackenextensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Vierfüßler • Patientinnen sollen den Kopf anheben (cervicale Extension während der cranio-cervicale Abschnitt in einer Mittelposition bleibt) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kopfgewicht • 3 Serien ohne Pause • Bis zu 15 Wiederholungen (ohne Schmerzprovokation)
<ul style="list-style-type: none"> • Den Patientinnen wird empfohlen das Training zusätzlich 2x pro Tag zuhause auszuführen. Dies dauert ca. 10-20 Min./Tag. 		

Kontrollgruppe

- Keine Behandlung. Pat. dürfen extern in die Physiotherapie, aber keine spezifischen Übungen für die Nackenflexoren und -extensoren ausführen.

Intervention Studie 5: Viljanen et al. (2003)

Dynamisches Muskeltraining

- 3 Sitzungen in der Woche à 30 Min. über 12 Wochen
- 1 Woche Wiederholungstraining nach 6 Monaten

Training	Ausführung	Dosierung
Training der grossen Schulter- und Nackenmuskeln mit Hanteln	keine Angabe	1-3 kg Hanteln
Stretching nach jeder Übung	keine Angabe	keine Angabe

Entspannungstraining

- 3 Sitzungen in der Woche à 30 Min. über 12 Wochen
- 1 Woche Wiederholungstraining nach 6 Monaten

Training	Ausführung	Dosierung
Progressive Muskelrelaxation	keine Angabe	keine Angabe
Autogenes Training	keine Angabe	keine Angabe
Funktionelle Entspannung	keine Angabe	keine Angabe
systematische Desensibilisierung	keine Angabe	keine Angabe

Normale Aktivität (Kontrollgruppe)

- Die Kontrollgruppe änderte nichts an ihrer Aktivität. Vor allem bezüglich Krafttraining und Entspannung durfte nichts verändert werden.

Intervention Studie 6: Salo et al. (2010)

Krafttrainingsgruppe		
<ul style="list-style-type: none"> 12-tägiges Rehabilitationsprogramm, danach Heimtraining für 1 Jahr 		
Training	Ausführung	Dosierung
Krafttraining mit Theraband	<ul style="list-style-type: none"> Aus Sitz mit Theraband um Kopf: Kopf nach vorne, schräg zur Seite und nach hinten 	<ul style="list-style-type: none"> je 1 Serie, 15 Wiederholungen Widerstand: 80% der max. isometrischen Kraft
dynamische Übungen mit Hanteln für Schultern und obere Extremität	<ul style="list-style-type: none"> dumbbell shrugs presses curls bent-over rows flies pullovers 	<ul style="list-style-type: none"> je 1 Serie, 15 Wiederholungen mit maximal möglichem Gewicht
Übungen für Rumpf- und Beinmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> Squats Sit-ups Back extension 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Serie, Wiederholungszahl unbekannt mit eigenem Körpergewicht
Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> keine Angaben 	<ul style="list-style-type: none"> 20 Min.
Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> 3x Aerobic pro Woche à 30 Min. Haupttraining 3x pro Woche zuhause Trainingstagebuch führen (wird nach 2, 6 und 12 Monaten kontrolliert) 		

Ausdauertrainingsgruppe		
<ul style="list-style-type: none"> 12-tägiges Rehabilitationsprogramm, danach Heimtraining für 1 Jahr 		
Training	Ausführung	Dosierung
Training Nackenflexoren	<ul style="list-style-type: none"> Aufrichten des Kopfes aus Rückenlage 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Serien à 20 Wiederholungen
dynamische Übungen mit Hanteln für Schultern und obere Extremität	<ul style="list-style-type: none"> dumbbell shrugs presses curls bent-over rows flies pullovers 	<ul style="list-style-type: none"> 3 Serien á 20 Wiederholungen, 2 kg Hanteln
Übungen für Rumpf- und Beinmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> Squats Sit-ups Back extension 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Serie, Wiederholungszahl unbekannt mit eigenem Körpergewicht

Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur	• keine Angaben	• 20 Min.
Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> • 3x Aerobic pro Woche à 30 Min. • Haupttraining 3x pro Woche zuhause • Trainingstagebuch führen (wird nach 2, 6 und 12 Monaten kontrolliert) 		

Kontrollgruppe		
• 1 Sitzung und schriftliche Info		
Training	Ausführung	Dosierung
Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur (schriftliche Info)	keine Angabe	• 20 Min.
Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> • 3x Aerobic pro Woche à 30 Min. • Trainingstagebuch führen (wird nach 12 Monaten kontrolliert) 		

Intervention Studie 7: Salo et al. (2012)

kombinierte Krafttrainings- und Stretchinggruppe		
<ul style="list-style-type: none"> Supervisionstraining 1x pro Woche für die ersten 6 Wochen, dann Heimtraining für 1 Jahr mit Trainingskontrolle jeden 2. Monat 		
Training	Ausführung	Dosierung
Krafttraining mit Theraband	<ul style="list-style-type: none"> Aus Sitz mit Theraband um Kopf: Kopf nach vorne, schräg zur Seite und nach hinten 	<ul style="list-style-type: none"> je 1 Serie, 15 Wiederholungen Widerstand: 80% der max. isometrischen Kraft
dynamische Übungen mit Hanteln für Schultern und obere Extremität	<ul style="list-style-type: none"> dumbbell shrugs presses curls bent-over rows flies pullovers 	<ul style="list-style-type: none"> je 1 Serie, 15 Wiederholungen mit maximal möglichem Gewicht
Übungen für Rumpf- und Beinmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> Squats Sit-ups Back extension 	<ul style="list-style-type: none"> je 1 Serie, so viele Wiederholungen bis Muskelermüdung mit eigenem Körpergewicht
Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> keine Angabe 	<ul style="list-style-type: none"> 3 x 30 Sek. pro Muskel
<ul style="list-style-type: none"> Empfehlung: Training 3x pro Woche zuhause Trainingstagebuch (Kontrolle immer bei Trainingskontrollen jeden 2. Monat) Trainingskontrollsitzen beinhalten zusätzlich Vorträge über die Anatomie und Funktion des Nackens, die Anwendung von hot- und cold packs und Ergonomie Schriftliche Info über Trainingsprogramm 		

Stretchinggruppe		
<ul style="list-style-type: none"> 1 Sitzung mit Trainingsinstruktion und Vortrag über Nackenschmerzen, dann Heimtraining für 1 Jahr 		
Training	Ausführung	Dosierung
Dehnen der Schulter-, Nacken- und Armmuskulatur	<ul style="list-style-type: none"> keine Angabe 	<ul style="list-style-type: none"> 3 x 30 Sek. pro Muskel
<ul style="list-style-type: none"> Empfehlung: Training 3x pro Woche zuhause Trainingstagebuch Vortrag über die Anatomie und Funktion des Nackens, die Anwendung von hot- und cold packs und Ergonomie Schriftliche Info über Trainingsprogramm 		