

THE INTERNATIONAL ACADEMY OF OSTEOPATHY

Review über die osteopathische Behandlung bei obstruktiven Lungenerkrankungen – eine systematische Literaturrecherche

OMT for obstructive pulmonary diseases – a systematic review



Autor : Michael Schäfer

Promotor: Dr. med Gabriele Rotter, MSc

"Wissenschaftlicher Artikel, um den Grad Osteopath-DO zu erwerben"

Kursjahr : 2015/16

Inhaltsverzeichnis

I. Danksagung.....	3
II. Originalitätserklärung.....	4
III. a) Zusammenfassung (D)	5
III. b) Abstract (E)	6
III. c) Lay Summary (E).....	7
1. Einleitung - Hintergrund.....	8
2. Ziel und Fragestellung.....	9
3. Methodik	10
3.1 Suchstrategie	10
3.2 Ein- und Ausschlusskriterien	11
3.3 Datenextraktion.....	11
3.4 Qualitätsbewertung	11
3.5. Richtlinien.....	12
4. Ergebnisse.....	12
4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche	12
4.2 Studiencharakteristika und Studienbewertung	19
4.3 Zusammenfassung der wichtigsten Studienergebnisse der eingeschlossenen Interventionsstudien.....	20
4.3.1 Parameter der Lungenfunktion	20
4.3.2 Weitere objektivierbare Behandlungsergebnisse.....	20
5. Diskussion	21
Limitationen und Stärken.....	22
6. Relevanz und Schlussfolgerung.....	22
7. Literaturverzeichnis	24

Anzahl der Wörter (*ausschließlich Inhaltsverzeichnis, Danksagung, Originalitätserklärung, Zusammenfassung/Abstract, Abbildungen, Tabellen, Literaturverzeichnis*): 2970

I. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich denjenigen danken, die mir das Erstellen dieser wissenschaftlichen Arbeit ermöglicht haben.

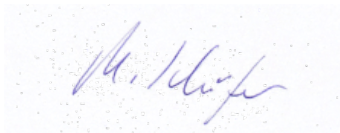
Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. Gabriele Rotter, die sich bereit erklärt hat, meine wissenschaftliche Arbeit zu betreuen. Ich möchte mich für Ihre ausführlichen und konstruktiven Verbesserungsvorschläge und das konkrete und verständliche Beantworten sämtlicher im Rahmen meiner Arbeit entstandenen Fragen bedanken.

Außerdem bedanke ich mich bei den Dozierenden der International Academy of Osteopathy, die Ihr Wissen und Ihre Erfahrung an uns Studierende weitergegeben haben.

Darüber hinaus bedanke ich mich bei meiner Frau Sandra Schäfer, meinen Eltern Monika und Wolfram Schäfer und bei meinen Schwiegereltern Lila und Adam Pacholak für Ihre Unterstützung auf bisher all meinen Ausbildungswegen.

Michael Schäfer

Berlin, den 17.04.2016



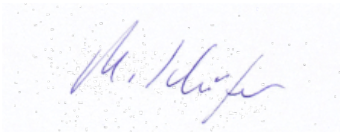
II. Originalitätserklärung

Hiermit erkläre ich, Michael Stefan Schäfer, die Originalität des vorgelegten wissenschaftlichen Artikels.

Die Arbeit wurde ohne Hilfe Dritter angefertigt. Die verwendete Literatur und sämtliche Datenquellen wurden vollständig von mir angegeben.

Unterschrift

Berlin, den 17.04.2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Schäfer', is placed over a light blue dotted rectangular area.

III. a) Zusammenfassung (D)

Einleitung:

Hintergrund:

Die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) und das Asthma bronchiale sind obstruktive Lungenerkrankungen mit weltweit hoher Prävalenz. Nebst der konventionellen medikamentösen Therapie besteht die Möglichkeit der Behandlung obstruktiver Lungenerkrankungen durch manuelle Behandlungssysteme, darunter auch Osteopathic Manipulative Treatment (OMT).

Ziel:

Anhand dieser Übersichtsarbeit soll die Evidenz von OMT bei obstruktiven Lungenerkrankungen festgestellt werden.

Methodik:

Im Oktober 2015 wurde eine systematische Literaturrecherche in fünf digitalen Literaturdatenbanken durchgeführt. Eingeschlossen wurden Interventionsstudien über OMT bei Patienten jeden Alters mit COPD oder Asthma bronchiale, sofern das Behandlungsergebnis durch Messung chemischer oder physikalischer atemphysiologischer Parameter (beispielsweise Peak Expiratory Flow (PEF) oder Sauerstoffsättigung) bestimmt wurde. Randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) wurden anhand der Pedro-Skala bewertet.

Ergebnisse:

Von 1926 ermittelten Artikeln wurden 1857 aufgrund von Titel oder Abstract ausgeschlossen. 11 Studien wurden anhand des Volltextes evaluiert. In die Übersichtsarbeit wurden drei RCTs, davon eine Cross-Over-RCT, zwei Pilotstudien, zwei Fallberichte, sowie eine Fallberichtserie einbezogen. Eine RCT wurde anhand der PEDro-Skala mit 5 von 10 Punkten bewertet, zwei mit 7 Punkten. OMT führte in zwei RCTs zu einem signifikanten Anstieg und in einer Pilotstudie zu einer höchstsignifikanten Senkung des Residualvolumens bei COPD. Anhand einer RCT und einer Fallberichtserie konnte ein signifikanter Anstieg des PEF bei Asthma bronchiale nach OMT gezeigt werden. In einer Pilotstudie hingegen sank der PEF nach OMT nicht signifikant.

Schlussfolgerung:

Aufgrund der Heterogenität der einbezogenen Studien, sowie ihrer Ergebnisse und zur Feststellung der Relevanz von OMT bei obstruktiven Lungenerkrankungen werden weitere randomisierte kontrollierte Studien mit ausreichender Fallzahl, individueller patientenzentrierter Behandlung und Bestimmung von Langzeitergebnissen durch Lungenfunktionsmessung empfohlen.

Schlüsselwörter:

OMT, COPD, Asthma bronchiale, Osteopathie, obstruktive Lungenerkrankungen

III. b) Abstract (E)

Background:

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and bronchial asthma are obstructive pulmonary diseases with high worldwide prevalence. In addition to conventional drug treatment manual medicine, among them osteopathic manipulative treatment (OMT) is used to treat obstructive pulmonary diseases.

Objective:

The aim of this study is to review the scientific evidence for OMT in obstructive pulmonary diseases.

Methods:

A systematic review was performed by searching five digital literature databases in October 2015. Intervention studies about OMT in patients of all age with COPD or bronchial asthma were included if treatment outcome has been measured by parameters of lung function (for example peak expiratory flow (PEF)). Randomised controlled trials (RCTs) were evaluated by using the Pedro scale.

Results:

From 1926 identified articles 1857 were excluded based on title or abstract. 11 full text articles were evaluated. Three RCTs, two pilot studies, two case reports and a case series met the inclusion criteria. One RCT was assessed with 5 out of 10 points, two were assessed with 7 points using the PEDro scale. OMT leads to a significant increase of residual volume in two RCTs and to a highly significant reduction of residual volume in a pilot study about

patients with COPD. A significant increase of PEF in patients with bronchial asthma could be shown by means of a RCT and case series. However a not significant decrease of OMT were shown in a pilot study.

Conclusion:

Further randomized controlled trials with sufficient sample size, individual treatment and determination of long-term results by lung function measurement are recommended due to heterogeneity of the included studies and their results.

Keywords:

OMT, COPD, Bronchial asthma, obstructive pulmonary disease, Review

III. c) Lay Summary (E)

A high number of people suffer from obstructive lung diseases including bronchial asthma and COPD (chronic obstructive pulmonary disease). Airway obstruction leads to an increasing airway resistance accompanied by respiratory distress in both diseases. Additionally to drug therapy osteopathy is used to treat lung diseases. In case of drug intolerance or drug side effects osteopathy could be an alternative to relieve symptoms of bronchial asthma or COPD.

To find out if osteopathy really has a medical effect for treating obstructive pulmonary diseases the author performed a data search in five medical databases on the internet in order to find studies on this subject. Several studies could be found. The selected studies showed an increase or decrease of pulmonary function and associated symptoms in patients with COPD or bronchial asthma after osteopathic manipulative treatment. In some other studies osteopathy had no effect on pulmonary function.

Because of the different results further studies are needed to answer the question if osteopathy leads to any benefit in the treatment of chronic obstructive diseases.

1. Einleitung - Hintergrund

Krankheiten, die mit einem erhöhten Atemwegswiderstand (Resistance) einhergehen werden als obstruktive Lungenerkrankungen bezeichnet (Silbernagl u. a. 2013). Zu diesen zählen die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)) und das Asthma bronchiale (Silbernagl u. a. 2013). Die geschätzte Prävalenz der COPD lag im Jahr 2007 weltweit bei 210 Millionen (WHO 2007), die von Asthma bronchiale im Jahr 2013 bei 300 Millionen (WHO 2013). Die COPD ist mit 3,1 Millionen Todesfällen im Jahr 2012 - 6% der Gesamttodesfälle - die vierthäufigste Todesursache weltweit (WHO 2014b) und wird nach Schätzungen im Jahr 2030 an dritter Stelle stehen (WHO 2014a). Die Prävalenz einer COPD Grad II oder höher bei Frauen und Männern über 40 Jahren beträgt gemeinsam 10,1 % (Buist u. a. 2007). Mit einer über einen Zeitraum von 1985 bis 2011 in Zentralitalien durchgeführten Studie, bestehend aus drei Querschnittsbefragungen, wurde ein Anstieg der Prävalenz der COPD von 3,1 % auf 6,8 % und ein Anstieg der akuten Asthmaanfälle von 3,4 % auf 7,2 % ermittelt (Maio u. a. 2015). Die Erkrankung an einer COPD senkt in der US-amerikanischen Gesellschaft die Wahrscheinlichkeit einer Beschäftigung als Arbeitnehmer um 8,6 % (Thornton Snider u. a. 2012). Die COPD führt in den USA damit genauso häufig wie Schlaganfälle und häufiger als Herzerkrankungen, Krebs, Bluthochdruck und Diabetes zu einer Erwerbsunfähigkeit (Thornton Snider u. a. 2012). Proinflammatorische Zytokine, die bei der COPD erhöht sind, induzieren einen Abbau der Skelettmuskulatur (Londhe & Guttridge 2015). Rauchen, systemische Entzündung, abnormale Ernährung, Aktivitätsniveau und andere Faktoren beeinflussen den Phänotyp von Muskelfasern und bedingen eine muskuläre Dysfunktion (Gea u. a. 2015). Beide Erkrankungen werden nach Bestimmung der relativen Einsekundenkapazität (FEV1/FVC) als Lungenfunktionsparameter diagnostiziert. Eine Obstruktion besteht bei einem FEV1/FVC-Quotienten $\leq 70\%$ (Deutsche Atemwegsliga & Kardos 2007). Das Asthma bronchiale verläuft im Vergleich zur COPD variabler und geht mit einer Reversibilität der Obstruktion einher (Änderung FEV1 $\geq 15\%$) (Worth 2007). Eine Obstruktion oder Normalwerte der FEV1/FVC zuzüglich eines erhöhten Atemwegswiderstandes (Raw) und funktioneller Residualkapazität (FRC) deuten auf eine COPD hin, sofern diese Werte unter Gabe von Bronchodilatoren unverändert bleiben (Vogelmeier u. a. 2007). Die Schweregradklassifikation der COPD kann entsprechend der Kriterien der Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) anhand des FEV1 nach Bronchodilatatorengabe erfolgen (GOLD 2015). Die Diagnose des Asthma bronchiale wird aufgrund der Konstellation altersentsprechende Obstruktion und Reversibilität nach Inhalation von β -2-Sympathomimetika gestellt (Bundesärztekammer et al.). Sofern

keine Obstruktion vorliegt, kann über die Messung einer bronchialen Hyperreagibilität und/oder einer PEF-Variabilität die Diagnose erfolgen (Bundesärztekammer (BÄK) u. a. 2009). Typische Symptome der COPD sind Husten, Auswurf und Dyspnoe (WHO 2014a). Während sich die Beschwerden beim Asthma bronchiale vorwiegend im Anfall äußern, entstehen sie bei der COPD unter Belastung (Worth 2007). Das Haupterkrankungsalter der COPD ist die sechste Lebensdekade (Worth 2007). Asthma bronchiale tritt häufig schon im Kindes- Jugendalter auf (Worth 2007). Die medikamentöse Behandlung beider Erkrankungen orientiert sich an je einem Stufenschema, nach dem hauptsächlich β 2-Sympathomimetika und Cortisol mit unterschiedlicher Wirkdauer und Applikationsform, sowie Theophyllin verabreicht werden (Kardos u. a. 2012; Bundesärztekammer (BÄK) u. a. 2009)

Die Osteopathie findet Anwendung in der Behandlung von Atemwegserkrankungen. 1902 wurde im Journal of the American Osteopathic Association (JAOA) erstmalig ein Review (Forbes 1902) veröffentlicht, in dem unter anderem die manuelle Behandlung bei Asthma bronchiale erwähnt wurde (Allen & D'Alonzo 1993).

Die in den USA gebräuchliche Bezeichnung OMT („Osteopathic Manipulative Treatment“) entspricht der osteopathischen Behandlung (Resch 2007) - der begriffliche Gebrauch erfolgt in dieser Übersichtsarbeit synonym.

2. Ziel und Fragestellung

Trotz der hohen gesellschaftlichen Relevanz der obstruktiven Lungenerkrankungen unter konventioneller Therapie und der Möglichkeit, diese Erkrankungen ebenfalls osteopathisch zu behandeln, existieren nach Kenntnis des Autors bisher keine systematischen Übersichtsarbeiten zur ausschließlich osteopathischen Behandlung von obstruktiven Lungenerkrankungen. Es konnten lediglich Übersichtsarbeiten über die Anwendung von Manueller Therapie bei COPD (Heneghan u. a. 2012), Asthma bronchiale (Hondras u. a. 2002) und bei Atemwegserkrankungen im Kindesalter (Pepino u. a. 2013), sowie je eine Arbeit über Manipulation der Wirbelsäule (Ernst 2009) und chiropraktischer Anwendung (Kaminskyj u. a. 2010) bei Asthma bronchiale ermittelt werden. Daher ist das Ziel dieser Übersichtsarbeit, die Evidenz der Osteopathie bei der Behandlung obstruktiver Lungenerkrankungen festzustellen. Eine mögliche spätere klinische Relevanz könnte die Integration der Osteopathie in medizinische Behandlungskonzepte bei diesen Erkrankungen, unter anderem bei Unverträglichkeit gegenüber Arzneimitteln, sein. Alle Arten von Interventionsstudien über die osteopathische Behandlung bei Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen jeden Alters werden in die Übersichtsarbeit einbezogen. Die Intervention muss durch mindestens

eine osteopathische Technik – separat oder in Kombination mit einer anderen Intervention erfolgt sein. Studien, in denen primäre oder sekundäre Endpunkte über die Messung von Lungenfunktionsparametern, die der Diagnose von obstruktiven Lungenerkrankungen, beziehungsweise der Bestimmung des Schweregrades dienen, bestimmt wurden, werden in die Übersichtsarbeit einbezogen. Des Weiteren werden Studien eingeschlossen, deren Ergebnisse in Form einer Messung der Atembelastung mittels einzelnen oder mehreren Parametern der Blutgasanalyse ermittelt wurden.

3. Methodik

3.1 Suchstrategie

Zur Identifizierung der Studien wurden nationale und internationale digitale Literaturdatenbanken von MEDLINE (via Pubmed), MedPilot, Osteopathic Research Web, Ostmed-Dr. und The Journal of the American Osteopathic Association (JAOA) systematisch durchsucht. Die Suche wurde vom 30.09.2015 bis zum 13.10.2015 durchgeführt. Berücksichtigt wurden Einträge vom 01.01.1990 bis zum 30.09.2015.

In sämtlichen Datenbanken wurden folgende englische Suchbegriffe jeweils in Kombination mit den Begriffen „*COPD*“ und „*Asthma*“ verwendet: „*OMT*“, „*Osteopathic Manipulative Treatment*“, „*Manipulation*“, „*Muscle Energy Technique*“, „*Trigger Point*“, „*Lymphatic Pump Technique*“, „*Chapman Reflex*“

Beispiel: „*Osteopathic Manipulative Treatment COPD*“

Darüber hinaus wurden folgende deutsche Suchbegriffe eingegeben: „*Osteopathie COPD*“, „*Osteopathie Asthma*“

Einschränkungen MEDLINE (pubmed): *Case, Reports, Classical Article, Clinical Trial, Comparative Study, Controlled Clinical Trial, Journal Article, Randomized Controlled Trial, English, German*

Auswahl MedPilot: *Artikel, English, German*

Die zusätzliche MeSH-Suche in MEDLINE (Pubmed) beinhaltete: „*Osteopathic Manipulative Treatment*“ [MeSH]

Subheadings: methods, therapeutic use, therapy und „COPD“, „Asthma“

Einschränkungen: *Clinical Trial, Humans*

Die Literaturverzeichnisse der eingeschlossenen Studien wurden hinsichtlich weiterer relevanter Artikel durchsucht. Die ermittelten Artikel wurden anhand von Titel oder Abstract geprüft und bei eindeutiger Nichterfüllung der Einschlusskriterien verworfen. Die Volltexte der verbliebenen Studien wurden evaluiert und wiederum entsprechend der Einschlusskriterien überprüft.

3.2 Ein- und Ausschlusskriterien

In die Übersichtsarbeit einbezogen wurden veröffentlichte deutsch- oder englischsprachige Interventionsstudien, die ausschließlich der Untersuchung von OMT bei an COPD oder Asthma bronchiale erkrankter Patientinnen oder Patienten aller Altersgruppen dienen. Als Einschlusskriterium galt, dass zur Bestimmung des Behandlungserfolges mindestens ein objektiver chemisch oder physikalisch messbarer atemphysiologischer Parameter (PEF, FEV1, FVC, RV, TLC Sauerstoffsättigung, Sauerstoff- oder Kohlenstoffdioxidpartialdruck) gemessen wurde. Studien, in denen nicht eindeutig angegeben war, ob die Intervention in Form einer osteopathischen Technik stattfand, wurden ausgeschlossen. Als Ausschlusskriterien galten ebenso die Applikation von rein chirotherapeutischen und/oder manualtherapeutischen Techniken.

3.3 Datenextraktion

Zur Darstellung der gewonnenen Daten wurden drei Tabellen (1-3) angelegt. Eine Tabelle beinhaltet die Studiencharakteristika und Ergebnisse der ermittelten kontrollierten randomisierten Studien (randomized controlled trial (RCT)), eine zweite die der Pilotstudien und eine dritte die von Fallberichten, sowie Fallserienberichten.

3.4 Qualitätsbewertung

Zur Bewertung der randomisierten kontrollierten Studien wurde die Bewertungsskala PEDro-Scale (Physiotherapy Evidence Database Scale) herangezogen, die der qualitativen Beurteilung von RCTs, sowie Cross-Over-Studien im Bereich der Physiotherapie dient. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die deutsche Übersetzung verwendet (Hegenscheidt u. a. 2009). Mit der Skala werden 11 Items der internen und externen Validität einer Studie bewertet. Die Items 2 bis 11 stellen ein Maß für die interne Validität dar. Item 1 beschreibt die externe Validität. Pro erfülltem Item 2 bis 11 wird ein Punkt vergeben. Item 1 wird in der endgültigen Bewertung nicht berücksichtigt, so dass maximal 10 Punkte vergeben werden. Sofern für ein Item ein Punkt vergeben wird, muss angegeben werden, an welcher Stelle der bewerteten Studie diese Information zu finden ist. In der Beschreibung der PEDro-Skala

wird davor gewarnt, sie zur Abschätzung der Validität von Schlussfolgerungen einer Studie einzusetzen. Darüber hinaus gäbe eine hohe Punktzahl keine Auskunft darüber, ob die erfolgte Behandlung klinisch sinnvoll sei. Der Vergleich zwischen positiven und negativen Effekten, sowie eine Kosten-Nutzen-Abwägung blieben durch die Skala ebenfalls unberücksichtigt (Hegenscheidt u. a. 2009).

3.5. Richtlinien

Die Übersichtsarbeit wurde weitgehend nach den PRISMA-Richtlinien (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) durchgeführt (Moher u. a. 2009).

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Die Literatursuche mittels MEDLINE (Pubmed), Osteopathic Research Web, Osteomed-Dr., Medpilot und JAOA erbrachte 1926 Treffer. Nach Durchsicht von Titel oder Abstract erfüllten 1857 Artikel nicht die Einschlusskriterien. Mittels Evaluierung der Volltexte von 11 Studien wurden weitere drei Studien ausgeschlossen. Bei einer Studie handelte es sich um einen Fallbericht, in dem keine objektiven Parameter angegeben wurden (Liem 2009). Ein zweiter Artikel (Allen & D'Alonzo 1993) wurde aus der Zentralbibliothek für Medizin in Köln bestellt, da kein Abstract verfügbar war und stellte sich als Editorial heraus. Zuletzt wurde eine Studie (Engel u. a. 2013) ausgeschlossen, da die Intervention vermutlich in Form chirotherapeutischer Techniken durchgeführt wurde. Acht Studien aus den Jahren 1995-2012, davon zwei RCTs (Guiney u. a. 2005; Noll u. a. 2008) , eine Cross-Over-RCT (Noll u. a. 2009), zwei Pilotstudien (Bockenbauer u. a. 2002; Zanotti u. a. 2012), zwei Einzelfallberichte (Bensky 1995; Crow & Kasper 2006) und eine Fallberichtserie (Sanchez 2009) konnten in die Übersichtsarbeit eingeschlossen werden.

Tabelle 1: Charakteristika und Ergebnisse der **randomisierten kontrollierten Studien (RCT)** zur Behandlung von Asthma bronchiale und COPD

Autor Jahr Land	Studien- design	Einschluss	Patientenanzahl/ Studienabbrucher Alter \pm SD Geschlecht	Intervention	Kontrolle	Zielparameter	Wesentliche Ergebnisse		
							Parameter, Einheit	IG	KG
Guiney et al. 2005 USA	RCT	Asthma bronchiale Alter 5-17 J.	140/0 11,2 \pm 3,4 J. w (n = 24) m (n = 116)	1x OMT „Rib Raising“, „MET“ für die Rippen, „Myofascial Release“	1x Scheinprozedur durch schulmedizi- nisch ausgebildeten Arzt Berührung von Kör- perregionen, in de- nen OMT ausgeübt wurde	PEF (PEF-Meter) vor und nach Be- handlung PEF, l/min	PEF + 4,8 \pm 10 % (2,7 bis 6,9 %) + 13 \pm 27,4 (7,3 bis 18,7) + 7-9*	+ 1,4 \pm 11,1 % (- 1,8 bis 4-5 %) + 0,3 \pm 35,5 (- 9,8 bis 10,4)	
Noll et al. 2008 USA	RCT	COPD \geq 65 J, FEV1/FVC < 70%	35/0 IG 69,6 \pm 6,6 J KG 72,2 \pm 7,1 J w (n = 17) m (n = 18)	1x OMT 7 standartisierte Techniken: „Soft Tissue“, „Rib Raising“, „Redoming“, „Suboccipital De- compression“, Thoracic Inlet Myofascial Re- lease“ Individuelle so- matische Dys- funktionen: „My- ofascial Re- lease“, „Pectoral Traction“, „TLP mit Aktivierung“, „HVLA“ oder „ MET“ (20 min)	1x Scheinprozedur Leichtes Berühren der jeweiligen Kör- perregionen (20 Min.)	21 Lungenfunktio- nsparameter inkl. FEV1, FVC, TLC, RV, FEF Atemwegswider- stand (Spirometrie, Pletysmographie) vor und nach Be- handlung (binnen 30 Min.) Telefonumfrage einen Tag nach Behandlung	RV FEF 50 % FEF25 % IC TLC RV/TLC	+ 11,8 \pm 18,6 %* - 10,5 \pm 16,8 %* - 8,3 \pm 18,2 %* + 5,6 \pm 23 %* + 5,9 \pm 13,5 %* + 5,2 \pm 6,9 %*	- 2,7 \pm 15,4 %* + 6,3 \pm 27,7%* + 1,3 \pm 26,2 %* - 13,1 \pm 12,2 %* - 2,8 \pm 11,5 %* - 0,7 \pm 7,6 %*
							Änderungen im Gruppenvergleich signifikant		

Noll et al. 2009 USA	Cross- Over-RCT	COPD ≥ 50 J. FEV1/FVC < 70%	25/0 68 ± 8 J. w (n = 11) m (n = 14)	5 Einzelbehandlungen im Abstand von 4 Wo.		15 Lungenfunktionsparameter inkl. FEV1, FVC, TLC, RV, FEF, RAW (Pletysmographie) Ausgangswertbestimmung zu Beginn und je 30 Min. nach erfolgter Behandlung Telefonumfrage einen Tag nach Behandlung	TLP mit Aktivierung, TLP ohne Aktivierung, Rib Raising und Myofascial Release: überwiegend geringfügige Verschlechterung der Lungenfunktion nach der Behandlung (teilweise*)		
				4x OMT (eine Technik pro Termin): „TLP“ <u>mit</u> Aktivierung, „TLP“ <u>ohne</u> Aktivierung, „Rib Raising“ und „Myofascial Release“ (Pro Technik 5 min., „Myofacial Release“ 5-10 min)	1x „Minimal-Touch“- Kontrolle: Auskultation Lunge und Herz, empathische Diskussion über Gesundheitsprobleme und Probleme im Zusammenhang mit der COPD			RV	„TLP“ mit Aktivierung: + 3,2 ± 14,2 % A: 147 ± 38 %, NB: 152 ± 44 %*
								RV/TLC	+ 1,6 ± 10,1 %

Abkürzungsverzeichnis: m: männlich, w: weiblich, T: Tage(e), Wo.: Woche(n), J.: Jahr(e), SD: Standardabweichung, KI: Konfidenzintervall, IG: Interventionsgruppe, KG: Kontrollgruppe

Ergebnispräsentation: Mittelwert ± SD, (95% KI); A: Ausgangswert, NB: Nach Behandlung,

Signifikanzniveau: $\alpha \leq 0,05$

*signifikant, **hochsignifikant, ***höchstsignifikant

PEF: Peak Expiratory Flow, RV: Residualvolumen, FEF: Forced Expiratory Flow, IC: Inspiratorische Kapazität, TLC: Totale Lungenkapazität, RAW: Atemwegswiderstand

TLP: Thoracic-Lymphatic-Pump, HVLA: High-Velocity-Low-Amplitude-Technik, MET: Muscle Energy Technique;

Tabelle 2: Charakteristika und Ergebnisse der **Pilotstudien** zur Behandlung von Asthma bronchiale und COPD

Autor Land Jahr	Studien- design	Einschluss- kriterien	Patientenanzahl/ Studienabbrucher Alter ± SD Geschlecht	Intervention	Kontrolle	Zielparameter	Wesentliche Ergebnisse		
							Parameter, Einheit	IG	KG
Bockenbauer et al. 2002 USA	Cross- Over- RCT	Chroni- sches Asthma bronchi- ale ≥ 18 J. Raucher und Nicht- raucher	10/0 47 ± 10 J. w (n = 10)	1x OMT 4 Techniken: „Balanced Ligamen- tous Tension“ OAA und CTÜ, „A. T. Still's Technique for "upward dis- placement" of the first rib“, „Direct Ac- tion Release of „lo- wer rib exhalation restric- tion“, „Diaphragma- tic Release“ (10-15 Min.)	1x Scheinprozedur (keine bekannten OMT Techniken) <i>durch den selben Os- teopathen, selber Raum, selbe Bank</i>	PEF Atemexkursion oberer und unter- er Thorax (Maß- band) subjektive Asth- masymptome (VAS) innerhalb von 15 Min. vor und nach Behand- lung	PEF, l/min	- 14 ± 39	- 2,5 ± 29
							Obere Thoraxex- kursion, cm ¹	+0,9 ± 0,2** A: 1,3 ± 0,9 NB: 2,2 ± 1	+0,1 ± 0,2** 1,2 ± 0,8 1,2 ± 0,9
							Untere Thorax- exkursion, cm ²	+0,8 ± 0** A: 1,3 ± 1,1 NB: 2,1 ± 1,1	+0,0 ± 0,4 ** 1,0 ± 0,8 1,0 ± 0,9
							1, 2 Änderungen im Gruppen- vergleich signifikant		
Zanotti et al. 2012 Italien	RCT	Stabile COPD ohne Exazerba- tion in den letzten 3 Monaten	20/0 63,8 ± 5,1 J. w (n = 5) m (n = 15)	4x OMT (individuell), nach standardisierter Untersuchung inkl. PAM (45 Min. 1/Wo.) Lungenrehabilita- tion	4x Scheinprozedur Lungenrehabilita- tion	Primär: 6-Minu- ten-Gehtest, modifizierte BORG-Skala (Atmung, Müdig- keit)	6 MWT, m	+ 72.5 ± 7.5* (33.9 bis 111.1)	+ 23.7 ± 9.7 (3.5 bis 50.9)

				(Ergometer für Beine und Arme je eine Anwendung/T á 30 Min. 5 T/Wo, Edukation, psychologische Beratung, Ernährungsberatung)		Sekundär: Lungenfunktionsparameter VC, FVC, FEV1, RV (Spirometrie, kalibrierter Pneumotachograph) vor Beginn und nach Beendigung des Trainings jeweils vor und nach Salbutamol-Inhalation	FEV1	+ 14 %	
							FEV1, l	+ 0.14 (0 bis 0.26)	+ 0.01 (0.12 bis 0.14)
							RV	- 11 %	
							RV,l	- 0.5l (- 1 bis 0)	- 0.06 (- 0.11 bis 0.01)
							IG gegenüber KG:		
							6 MWT, m	+ 48,8* (17-80,6)	
							RV, l	- 0,44*** (p = 0,001) (-0,26 bis -0,62)	
<p>Abkürzungsverzeichnis: m: männlich, w: weiblich, T: Tage(e), Wo.: Woche(n), J.: Jahr(e), SD: Standardabweichung, KI: Konfidenzintervall, IG: Interventionsgruppe, KG: Kontrollgruppe Ergebnispräsentation: Mittelwert ± SD, (95% KI); A: Ausgangswert, NB: Nach Behandlung, Signifikanzniveau: $\alpha \leq 0,05$ *signifikant, **hochsignifikant, ***höchstsignifikant PEF: Peak Expiratory Flow, RV: Residualvolumen, FEF: Forced Expiratory Flow, IC: Inspiratorische Kapazität, TLC: Totale Lungenkapazität, FEV1: Einsekundenkapazität, 6 MWT: 6-Minuten-Gehtest</p>									

Tabelle 3: Charakteristika und Ergebnisse der Fallberichte/ Fallserienberichte zur Behandlung von Asthma bronchiale und COPD						
Autor Jahr Land	Studien- design	Patientenbeschreibung	Patientenanzahl/ Alter Geschlecht	Intervention	Zielparameter	Ergebnisse
Bensky 1995 USA	Fallbericht	W, 49 J. steroidabhängiges exogenes Asthma bronchiale lumbaler Rückenschmerz, TLÜ-Schmerz Gefühl verengter Brust Schwierigkeiten beim Einatmen gestörter Nachtschlaf aufgrund der Atemprobleme Allergien gastroösophageale Strikturen - vor 2 J. erweitert Bunioektomie vor 4 J. Hysterektomie vor 12 J.	1/49 J. w (n = 1)	6x OMT gegen Rückenschmerz	FVC, FEV1	Keine Veränderung
				3x OMT gegen Asthma „MET“, „Myfasciale Release“, „Counterstrain“ CTÜ und umgebendes Gewebe		
				OMT (individuell) gastroösophagealer Übergang, Pleuraspitze links und Th4/Rippe 4	FVC, FEV1	A: FVC 73 %, FEV1 69 % NB: FVC und FEV1 > 94 %
Crow & Kasper 2006 USA	Fallberichtserie (Retrospektive Studie, Sammlung von Aufzeichnungen)	9 Patienten mit therapieresistentem akut exazerbiertem Asthma bronchiale (Standartmedikamente)	9/16-55 J.	1x OMT Triggerpunktbehandlung des Skalps im Bereich der Eminenz des linken Os parietale 1-3 Std. nach Standartbehandlung (45 Sek.)	PEF nach Inhalation, aber vor Behandlung und Messung 3 Min. nach der Behandlung	NB: PEF Anstieg (52,94 % bis 88,71 %) ^{***} bei allen Patienten
Sanchez 2009 (48) USA	Fallbericht	W, 12 J. schweres, in der Krankheitsgeschichte nicht kontrollierbares Asthma bronchiale 2-3/Wo. mit Symptomen in der Klinik, häufig während der Schulzeit Familie mit niedrigem ökonomischem Status Mangelnde Medikamentencompliance	1/12 J. w (n=1)	1x OMT während der Verabreichung einer standartmedikamentösen Therapie (Albuterol-Nebulizer) „Suboccipital-Release“ „Rib-Raising“	SaO ₂ vor und nach Behandlung	A: SaO ₂ 93 % NB: SaO ₂ 98 %

		Aktuell: Akuter Asthmaanfall Albuterol-Inhalator aufgebraucht Untersuchung: Expiratorisches Giemen über allen Lungenfeldern, moderater Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, SaO ₂ 93 %				
Abkürzungsverzeichnis: w: weiblich, T.: Tage(e), Wo.: Woche(n), J.: Jahr(e) PEF: Peak Expiratory Flow, FEV1: Einsekundenkapazität, FVC: Funktionelle Vitalkapazität, SaO ₂ : Arterielle Sauerstoffsättigung MET: Muscle Energy Technique, CTÜ: Cerviko-thorakaler-Übergang, Th: Brustwirbelsegment						Signifikanzniveau: $\alpha \leq 0,05$ ***höchstsignifikant A: Ausgangswert, NB: Nach Behandlung

Tabelle 4: Bewertung der Studienqualität – interne Validität		
Autor Jahr	Erkrankung	Punkte gemäß PEDro-Skala
Guiney et al. 2005	Asthma bronchiale	5
Noll et al. 2008	COPD	7
Noll et al. 2009	COPD	7

4.2 Studiencharakteristika und Studienbewertung

Die wichtigsten Studiencharakteristika sind in Tabelle 1 bis 3 dargestellt. Anhand der RCTs und Pilotstudien wurde entweder der kurzfristige Effekt von OMT bei Asthma bronchiale oder bei COPD untersucht. An den RCTs und Pilotstudien nahmen zwischen 10 und 140 Patienten teil. Ihr Alter reichte von 5 bis 80 Jahre. Guiney et al. rekrutierten über einen Zeitraum von zwei Jahren ausschließlich Kinder und Jugendliche mit chronischem Asthma bronchiale. Noll et al. hingegen fokussierten sich in ihren Studien auf die Behandlung der COPD bei älteren Patienten und Patienten ab dem fünften Lebensjahrzehnt (Noll u. a. 2008; Noll u. a. 2009). Mittels einer Pilotstudie untersuchten Bockenhauer et. al erwachsene Patienten mit Asthma bronchiale (Bockenhauer u. a. 2002). Zanotti et. al wiederum ließen in ihrer Pilotstudie Patienten mit schwerer COPD neben einer konventionellen Lungenrehabilitation über einen Zeitraum von vier Wochen zusätzlich wöchentlich mit OMT behandeln (Zanotti u. a. 2012). In den anderen genannten RCTs wurde erfolgtes OMT mit einer Scheinprozedur verglichen. Dazu wurden unter anderem Techniken zur Verbesserung der Thoraxmobilität wie „Rib-Raising“ und zur Regulation der vegetativen Innervation der Bronchien wie „Suboccipital-Release“ angewandt. Als Ausschlusskriterien galten unter anderem Thoraxdeformitäten, Skoliose, Frakturen und kurzfristig erfolgte manuelle Behandlungen (Noll u. a. 2008; Noll u. a. 2009), sowie Exazerbation in einem definierten Zeitraum (Noll u. a. 2008; Bockenhauer u. a. 2002; Zanotti u. a. 2012), aber auch Schwangerschaft (Bockenhauer u. a. 2002). Bensky beschreibt in einem Fallbericht als einziger einen längerfristigen Behandlungseffekt nach individuellem OMT bei einer Patientin mit Asthma bronchiale, der aber nicht objektiviert wurde (Bensky 1995). Über OMT bei Patienten mit akutem Asthmaanfall im Einzelfall berichten sowohl Crow et. al, als auch Sanchez (Crow & Kasper 2006; Sanchez 2009). Von den acht eingeschlossenen Studien konnten zwei RCTs (Guiney u. a. 2005; Noll u. a. 2008) und eine Cross-Over-RCT (Noll u. a. 2009) bewertet werden. Tabelle 4 zeigt die Punktevergabe gemäß der PEDro-Skala. Die interne Validität zweier Studien (Noll u. a. 2008; Noll u. a. 2009) wurde mit 7 Punkten, die einer dritten (Guiney u. a. 2005) mit 5 Punkten bewertet. Die von Noll et al. 2008 durchgeführte randomisierte kontrollierte Doppelblindstudie erfolgte ohne eine Verblindung der Behandler. Ihre Cross-Over-RCT wurde ohne Verblindung der Patienten durchgeführt, wobei keine der Anwendungen im Vorhinein als nützlicher präsentiert wurde. Den Patienten wurde mitgeteilt, dass sogar die „Minimal-Touch“-Kontrolle positive Effekte herbeiführen könnte (Noll u. a. 2009).

4.3 Zusammenfassung der wichtigsten objektiv ermittelten Studienergebnisse der eingeschlossenen Interventionsstudien

4.3.1 Parameter der Lungenfunktion

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse zeigen die Tabellen 1-3. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die durch Behandlung erzielten Veränderungen in Prozent angegeben, sofern diese in den Studien genannt wurden. In sieben Studien Parameter der Lungenfunktion zur Bestimmung des Behandlungsergebnisses verwendet. Signifikante Veränderungen konnten in zwei von drei Studien, in denen der PEF zur Bestimmung des Ergebnisses diente, statistisch nachgewiesen werden. Guiney et al. maßen nach der osteopathischen Behandlung von an Asthma bronchiale erkrankten Kindern einen signifikanten Anstieg des PEF, wohingegen in der Kontrollgruppe kein wesentlicher Effekt aufzuzeigen war (Guiney u. a. 2005). Eine höchstsignifikante Verbesserung des PEF nach der Behandlung von Patienten mit akut exazerbiertem Asthma bronchiale beschreiben Crow und Kasper in ihrer Fallberichtserie (Crow & Kasper 2006). Dem gegenüber zeigte sich bei erwachsenen Patienten mit Asthma bronchiale in der Pilotstudie von Bockenbauer et al. eine nichtsignifikante Abnahme des PEF (Bockenbauer u. a. 2002). Die Lungenfunktionsmessungen nach Behandlung älterer COPD-Erkrankter durch Noll et al. im Jahr 2008 ergaben eine signifikante Zunahme des RV und des Quotienten Residualvolumen/Totale Lungenkapazität (RV/TLC) in der Interventionsgruppe. 2009 registrierten Noll et. al. in ihrer randomisierten kontrollierten Cross-Over-Studie einzig für die Technik „Thoracic-Lymphatic-Pump (TLP) mit Aktivierung“ einen signifikanten Anstieg des RV. Zanotti et al. konnten in einer Pilotstudie an Patienten mit schwerer COPD in der Gruppe, die zusätzlich zur Lungenrehabilitation mit OMT behandelt wurde, eine im Gruppenvergleich höchstsignifikante Abnahme des RV und einen Anstieg des FEV1 feststellen (Zanotti u. a. 2012). Allerdings zeigte sich für die FEV1 im Vergleich zur Kontrollgruppe keine Differenz. Bensky berichtet über einen Einzelfall, in dem es zu einem Anstieg der Funktionellen Vitalkapazität (FVC) und der FEV1 nach der individuellen osteopathischen Behandlung einer Frau mit Asthma bronchiale und gastroösophagealem Reflux kam (Bensky 1995).

4.3.2 Weitere objektivierbare Behandlungsergebnisse

Zanotti et al. ermittelten sowohl in der Gruppe, die eine konventionelle Lungenrehabilitation erhielt, als auch in der Gruppe, die ergänzend mit OMT behandelt wurde, eine Verlängerung der 6-Minuten-Gehstrecke. Dabei war in der Gruppe mit OMT die Streckenzunahme signifikant höher (Zanotti u. a. 2012). Sanchez registrierte einen Anstieg der Sauerstoffsättigung

bei einer 12-jährigen Patientin mit akutem Asthmaanfall nach zusätzlich zur medikamentösen Therapie erfolgtem OMT (Sanchez 2009). Eine im Gruppenvergleich hochsignifikante Zunahme der unteren und oberen Thoraxexkursion nach OMT bei Asthma bronchiale, die aufgrund der niedrigen Ausgangswerte fast einer Verdoppelung entsprachen, zeigten Bockenbauer et al. (Bockenbauer u. a. 2002).

5. Diskussion

Im Folgenden soll auf die Hauptergebnisse dieses Reviews eingegangen werden. Entsprechend der Fragestellung konnten drei RCTs (Noll u. a. 2008; Noll u. a. 2009; Guiney u. a. 2005), davon eine Cross-Over-RCT (Noll u. a. 2009), zwei Pilotstudien (Zanotti u. a. 2012; Bockenbauer u. a. 2002), zwei Fallberichte (Bensky 1995; Sanchez 2009), sowie eine Fallberichtserie (Crow & Kasper 2006) identifiziert werden. In den Studien wurde versucht über OMT mittels manueller Techniken die Beweglichkeit von Wirbeln und Rippen zu verbessern, um die elastischen Rückstellkräfte des Thorax zu verbessern. Ein weiterer Behandlungsschwerpunkt lag gemäß osteopathischer Theorie auf der Beeinflussung der parasympathischen Innervation der Bronchien über Techniken in der hochzervikalen Region. Eine ermittelte RCT (Noll u. a. 2008) und eine Cross-Over-Studie (Noll u. a. 2009) dienten der Untersuchung von Patienten mit COPD und ergaben beide einen Anstieg des RV nach OMT, beziehungsweise nach der Technik „TLP mit Aktivierung“ im Falle der zuletzt genannten Studie. Aufgrund des gleichzeitigen Anstieges des RV/TLC-Quotienten ist dieses als eine Verschlechterung der Lungenfunktion zu werten. Dem entgegen ermittelten Zanotti et al. in ihrer Pilotstudie Verbesserungen der Atemfunktion und Belastbarkeit, die sich als eine im Gruppenvergleich höchstsignifikante Abnahme des RV und eine signifikante Streckenzunahme im 6-Minutengehtest nach individuellem OMT nebst einer konventionellen Lungenrehabilitation bei COPD-Patienten im Gruppenvergleich zeigten (Zanotti u. a. 2012). Die Abnahme eines zuvor erhöhten RV ist als Verbesserung der Ausatemfunktion zu beurteilen. In einem Review von Cicchitti et al. über chronisch entzündliche Erkrankungen (CID) wurde zwischen den drei Studien zur COPD (Noll u. a. 2008; Noll u. a. 2009; Zanotti u. a. 2012), die auch in diese Übersichtsarbeit mit einbezogen wurden, für die jeweiligen osteopathischen Behandlungen anhand der Parameter RV, FEV1 und FVC eine Metaanalyse durchgeführt. Die Metaanalyse zeigte für jegliche Art von OMT, die gegen eine Kontrolle angewandt wurde, keinen Effekt (Cicchitti u. a. 2015). Insgesamt schlossen Cicchitti et al. 10 Studien ein, darunter auch zwei Studien über Asthma bronchiale (Guiney u. a. 2005; Bockenbauer u. a. 2002). Guiney et al. maßen einen signifikanten PEF-Anstieg nach OMT bei Kindern mit chronischem Asthma bronchiale mittels RCT, entsprechend einer Verbesserung

der Ausatemfunktion (Guiney u. a. 2005). Dementgegen ergaben die Untersuchungen von Bockenbauer et al. eine nichtsignifikante Abnahme des PEF (Bockenbauer u. a. 2002). Eine Verbesserung der Lungenfunktion nach erfolgtem OMT im akuten Asthmaanfall wurde in einem Einzelfallbericht und einer Fallberichtserie beschrieben (Sanchez 2009; Crow & Kasper 2006). Die interne Validität der RCTs in dieser Übersichtsarbeit wurde anhand der Pedro-Skala mit 5 (Guiney u. a. 2005) und 7 (Noll u. a. 2008; Noll u. a. 2009) von 10 Punkten bewertet. Von Cicchitti et al. wurde der „risk of bias“ dieser drei RCTs bewertet. Die Studien erhielten jeweils für zwei von sechs Kriterien die Bewertung „low risk of bias“.

Limitationen und Stärken

In die Übersichtsarbeit wurden unterschiedliche Studienformate sowohl über Patienten mit Asthma bronchiale, als auch mit COPD eingeschlossen. Einbezogen wurden zudem Studien mit Patienten jeden Alters. Einerseits bedingt die Heterogenität der Studien eine geringe Vergleichbarkeit und Generalisierbarkeit der Ergebnisse. Andererseits konnte auf diese Weise der Umfang der Datenerhebung erweitert werden. Dadurch konnte gezeigt werden, dass OMT bei chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen grundsätzlich kurzfristige Veränderungen von Messparametern bewirken kann, diese aber zwischen den unterschiedlichen Erkrankungen, Patientengruppen und Methoden der Studien stark variieren. Aus Sicht des Autors wurden die für die vorliegende Übersichtsarbeit relevantesten Datenbanken ausgewählt. Es existieren weitere Datenbanken für osteopathische Artikel, unter anderem für graue Literatur, die in diese Arbeit nicht mit einbezogen wurden. Die systematische Datensuche und Dokumentation erfolgte allein durch den Autor. Eine Qualitätskontrolle der gewonnenen Daten durch eine zweite Person erfolgte nicht.

6. Relevanz und Schlussfolgerung

Anhand der eingeschlossenen klinischen Studien zeigten sich widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der kurzzeitigen Veränderung von objektiven Messparametern der Lungenfunktion. Einzelfallberichte legen nahe, dass OMT im akuten Asthmaanfall zu einer Reduktion der Symptomatik und Verbesserung der Messparameter führen könnte. Zur Verifizierung dieser Hinweise auf mögliche Behandlungseffekte stehen randomisierte kontrollierte Studien aus. Da mittels der eingeschlossenen Studien keine Langzeitergebnisse bestimmt wurden, lässt sich die Relevanz von OMT als Alternative, beziehungsweise Ergänzung zu einer konventionellen medikamentösen Dauertherapie wie zum Beispiel einer Medikamentenunverträglichkeit nicht beurteilen. Randomisierte kontrollierte Studien mit ausreichender Fallzahl zur Gewinnung von Kurz- als auch Langzeitergebnissen der Behandlungserfolge von

OMT als individuelle patientenzentrierte Therapie mit einer Lungenfunktionsprüfung beispielsweise mittels Spirometrie und Bodyplethysmographie werden empfohlen.

7. Literaturverzeichnis

- Allen, Thomas W. & D'Alonzo, Gilbert E. 1993. Investigating the role of osteopathic manipulation in the treatment of asthma. *J Am Osteopath Assoc* 93, 6, 654–59.
- Bensky, Daniel 1995. Asthma treated by visceral manipulation.pdf. *The AAO journal* 15–17.
- Bockenbauer, Susane u. a. 2002. Quantifiable effects of osteopathic manipulative techniques on patients with chronic asthma. *The Journal of the American Osteopathic Association* 102, 7, 371–375.
- Buist, A. Sonia u. a. 2007. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. *The Lancet* 370, 9589, 741–750.
- Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) & Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) 2009. *Nationale VersorgungsLeitlinie Asthma - Kurzfassung, 2. Auflage. Version 5, zuletzt geändert August 2013*. <http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/asthma> [Stand 2015-12-8].
- Cicchitti, Luca, Martelli, Marta & Cerritelli, Francesco 2015. Chronic Inflammatory Disease and Osteopathy: A Systematic Review F. d'Acquisto. *PLOS ONE* 10, 3, e0121327.
- Crow, Thomas & Kasper, David 2006. A myofascial triggerpoint on the skull: Treatment improves peak flow values in acute asthma patients. *The AAO journal* 23–25.
- Deutsche Atemwegsliga & Kardos, Peter 2007. *Kurzfassung der Leitlinie der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD)*. 2., überarb. Aufl. Stuttgart ;New York, NY: Thieme.
- Engel, Roger M., Vemulapad, Subramanyam R. & Beath, Ken 2013. Short-Term Effects of a Course of Manual Therapy and Exercise in People With Moderate Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Preliminary Clinical Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 36, 8, 490–496.
- Ernst, E. 2009. Spinal manipulation for asthma: A systematic review of randomised clinical trials. *Respiratory Medicine* 103, 12, 1791–1795.
- Forbes, HW 1902. Bronchial Asthma. *J Am Osteopath Assoc* 106–109.
- Gea, Joaquim u. a. 2015. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. *Journal of Thoracic Disease* 7, 10, E418–E438.
- GOLD 2015. *Global strategy for the diagnoses, management and prevention of COPD, updated 2015*. http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015_Sept2.pdf [Stand 2015-12-8].

- Guiney, Peter A. u. a. 2005. Effects of osteopathic manipulative treatment on pediatric patients with asthma: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Osteopathic Association* 105, 1, 7–12.
- Hegenscheidt, Stefan, Harth, Angela & Scherfer, Erwin 2009. PEDro Scale German.
- Heneghan, Nicola R. u. a. 2012. Manual therapy for chronic obstructive airways disease: A systematic review of current evidence. *Manual Therapy* 17, 6, 507–518.
- Hondras, Ma, Linde, K & Jones, Ap 2002. Manual therapy for asthma. In The Cochrane Collaboration *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001002> [Stand 2015-12-8].
- Kaminskyj, Adrienne u. a. 2010. Chiropractic care for patients with asthma: A systematic review of the literature. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association* 54, 1, 24.
- Kardos, P., Vogelmeier, C. & Worth, H. 2012. Der neue GOLD-Bericht 2011. *Pneumologie* 66, 08, 493–496.
- Liem, Torsten 2009. Osteopathische Asthmabehandlung im Kindesalter. *pt_Zeitschrift für Physiotherapeuten* 61, 2, 175–180.
- Londhe, Priya & Guttridge, Denis C. 2015. Inflammation induced loss of skeletal muscle. *Bone* 80, 131–142.
- Maio, Sara u. a. 2015. Respiratory symptoms/diseases prevalence is still increasing: a 25-yr population study. *Respiratory Medicine* . <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0954611115300871> [Stand 2015-11-30].
- Moher, David u. a. 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine* 151, 4, 264–269.
- Noll, Donald R. u. a. 2008. Immediate effects of osteopathic manipulative treatment in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Journal of the American Osteopathic Association* 108, 5, 251–259.
- Noll, Donald R u. a. 2009. The immediate effect of individual manipulation techniques on pulmonary function measures in persons with chronic obstructive pulmonary disease. *Osteopathic Medicine and Primary Care* 3, 1, 9.
- Pepino, Vanessa Carina u. a. 2013. Manual Therapy for Childhood Respiratory Disease: A Systematic Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 36, 1, 57–65.
- Resch, Karl Ludwig 2007. Gutachten zur Fragestellung „Osteopathie und Evidenz.“
- Sanchez, Jesus 2009. Uncontrolled Asthma: Osteopathic Manipulative Treatment Applied in a Rural Setting. *The AAO journal* 19, 3, 9–11.
- Silbernagl, Stefan u. a. 2013. *Taschenatlas Pathophysiologie*. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart ;New York: Georg Thieme Verlag.

- Thornton Snider, Julia u. a. 2012. The Disability Burden of COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 9, 5, 513–521.
- Vogelmeier, C. u. a. 2007. Leitlinie der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD). *Pneumologie* 61, 5, e1–e40.
- WHO 2013. *Asthma, Fact sheet N°310*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs307/en/> [Stand 2015-12-17].
- WHO 2014a. *Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)*. <http://www.who.int/respiratory/copd/en/> [Stand 2016-01-9].
- WHO 2007. *Global Alliance Against Chronic Respiratory Disease (GARD). General Meeting Report*. Seoul, Republic of Korea.
- WHO 2014b. *The top 10 causes of death*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/> [Stand 2015-12-9].
- Worth, H. 2007. Differenzialdiagnose zwischen Asthma und COPD. *Der Pneumologe* 4, 6, 439–446.
- Zanotti, Ercole u. a. 2012. Osteopathic manipulative treatment effectiveness in severe chronic obstructive pulmonary disease: A pilot study. *Complementary Therapies in Medicine* 20, 1-2, 16–22.

