

Effektivität von osteopathischen Techniken und Behandlungen bei COPD

Systematisches Review

MASTER - THESIS

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Universitätslehrgang Osteopathie MSc

vorgelegt von

Tamara Safran, BSc

00710452

Department für Gesundheitswissenschaften, Medizin und Forschung

an der Donau-Universität Krems

Betreuerin 1: Mag. Dr. Astrid Grant-Hay

Betreuer 2: Raimund Engel, MSc D.O.



06.06.2022

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich, Tamara Safran, BSc, geboren am 05.05.1989 in Deutschlandsberg erkläre,

1. dass ich meine Master Thesis selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe,
2. dass ich meine Master Thesis bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe,
3. dass ich, falls die Master Thesis mein Unternehmen oder einen externen Kooperationspartner betrifft, meinen Arbeitgeber über Titel, Form und Inhalt der Master Thesis unterrichtet und sein Einverständnis eingeholt habe.

DANKSAGUNGEN

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen bedanken, die mich während der Ausbildung zur Osteopathin und der Erstellung dieser Master Thesis begleitet, motiviert und unterstützt haben.

Vor allem bei Frau Mag. Dr. Astrid Grant-Hay für die Betreuung meiner Masterarbeit. Vielen Dank für die Gespräche, die wertvollen Anregungen und die Geduld.

Besonders danken möchte ich auch Simone Trummler, Tanja Matschek, BSc und Elisabeth Nauschnegg für die Zeit, die sie während der Ausbildung für unsere gemeinsamen Lernstunden aufgebracht haben. Danke für die schöne Zeit, ich werde unsere Treffen vermissen.

Der größte Dank gebührt allerdings meiner Familie, die mich über die Dauer meines gesamten Studiums begleitet und mich auf jede erdenkliche Weise unterstützt hat. Sie gaben mir sieben Jahre lang die Zeit und den Freiraum, um für die Prüfungen zu lernen und diese Master Thesis zu verfassen.

KURZFASSUNG

Zielsetzung: Das Ziel des systematischen Reviews ist die Effektivität von osteopathischen Techniken und Behandlungen bei PatientInnen mit COPD anhand der wissenschaftlichen Evidenz kritisch zu hinterfragen.

Methodik: Im Oktober und November 2021 erfolgte die systematische Literaturrecherche in relevanten Datenbanken (Pubmed, PEDro, The Cochrane Library, OSTMED.DR, CINAHL, EMBASE, ScienceDirect, Springerlink, Chiroindex, Osteopathic Research Web, DUK online Bibliothek, FH Gesundheit Tirol, ClinicalTrials.gov, ISRCT, CADTH) und Zeitschriften. Die Qualität der Studien wurde anhand der „Downs and Black Checkliste“ beurteilt.

Ergebnisse: Von insgesamt 1189 Treffern wurden 19 Studien in den Review aufgenommen. Die Bewertung zeigte eine gute bis mangelhafte Studienqualität. Keine der bearbeiteten Studien wurde mit ausgezeichnet klassifiziert. Einzelne osteopathische Techniken wie Muskelenergietechniken an der Atemhilfsmuskulatur und Manipulationen an der Wirbelsäule wiesen einen positiven Einfluss auf COPD auf. Die thorakale lymphatische Pumpe und eine Mobilisation der Rippen alleine konnten hingegen keine Verbesserung erzielen. In Bezug auf osteopathische Behandlungen besteht Uneinigkeit. Es existieren Studien, welche einen positiven Effekt bestätigen, aber auch solche, die eine effektive Wirksamkeit widerlegen.

Konklusion: Aufgrund der geringen Vergleichbarkeit der Studien und unterschiedlichen Qualität der Studiendesigns sind endgültige Aussagen zur Wirksamkeit der Osteopathie bei PatientInnen mit COPD limitiert. Für zukünftige Studien gilt es, angemessene Fallzahlberechnungen und ein einheitliches Follow-up durchzuführen. Die Techniken sollten für alle COPD-Stadien untersucht werden. Um die Auswahl von geeigneten osteopathischen Techniken zu erleichtern, sind Beschreibungen der häufigsten somatischen Dysfunktionen vorzusehen.

Schlüsselwörter: COPD, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, Osteopathie, OMT, Manualtherapie

ABSTRACT

Objective: The aim of this systematic review is to critically question the effectiveness of osteopathic techniques and treatments in patients with COPD based on the scientific evidence.

Method: In October and November 2021, a systematic literature search was conducted in relevant databases (Pubmed, PEDro, The Cochrane Library, OSTMED.DR, CINAHL, EMBASE, ScienceDirect, Springerlink, Chiroindex, Osteopathic Research Web, DUK online library, FH Gesundheit Tirol, ClinicalTrials.gov, ISRCT, CADTH) and journals. The quality of the studies was assessed using the “Downs and Black checklist”.

Results: Out of a total of 1189 hits, 19 studies were included in this review. The assessment showed good to poor study quality. None of the 19 reviewed studies was classified as excellent. Single osteopathic techniques such as muscle energy techniques on the auxiliary respiratory muscles and spinal manipulation showed a positive effect on COPD. In contrast, mobilization of the ribs and the thoracic lymphatic pump did not achieve any improvement. There is disagreement about osteopathic treatments. There are studies that confirm a positive effect, but also those that refute an effective efficacy.

Conclusion: Due to the low comparability of the studies and the varying quality of the study designs, definitive statements on the effectiveness of osteopathy in patients with COPD are limited. Future studies should carry out an adequate sample size calculation and a standardized follow-up. The techniques should be studied for all stages of COPD. Further, in order to facilitate the selection of osteopathic techniques, descriptions of the most common somatic dysfunctions associated with COPD should be provided.

Keywords: COPD, chronic obstructive pulmonary disease, osteopathy, OMT, manual therapy

INHALTSVERZEICHNIS

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	I
DANKSAGUNGEN	II
KURZFASSUNG	III
ABSTRACT	IV
1 EINLEITUNG	3
2 OSTEOPATHISCHE MEDIZIN	6
2.1 PRINZIPIEN DER OSTEOPATHIE	6
2.2 OSTEOPATHISCHE BEHANDLUNGSMETHODEN	7
2.3 PHILOSOPHIE DER OSTEOPATHIE BEI ATEMBESCHWERDEN	7
3 THEORETISCHE GRUNDLAGEN ZUM KRANKHEITSBILD COPD	9
3.1 EPIDEMIOLOGIE UND ÄTIOLOGIE	9
3.2 PATHOGENESE	10
3.3 KLINIK	11
3.4 BEGLEITERKRANKUNGEN.....	11
3.5 KLASSIFIKATION NACH GOLD (2020)	11
3.6 DIAGNOSTIK UND DIFFERENTIALDIAGNOSEN	13
3.7 THERAPIEMÖGLICHKEITEN.....	13
3.8 KOSTEN FÜR DAS GESUNDHEITSSYSTEM.....	14
4 FORSCHUNGSFRAGE UND ZIEL DER STUDIE	16
5 METHODIK	17
5.1 EIN- UND AUSSCHLUSSKRITERIEN DES SYSTEMATISCHEN REVIEWS	17
5.1.1 <i>Einschlusskriterien</i>	17
5.1.2 <i>Ausschlusskriterien</i>	18
5.2 LITERATURRECHERCHE UND SUCHSTRATEGIE	18
5.3 SUCHBEGRIFFE UND METHODIK DER STUDIENAUSWAHL.....	18
5.4 BEURTEILUNG DER METHODOLOGISCHEN QUALITÄT DER STUDIEN	20
5.4.1 <i>Bewertungsinstrument</i>	20
5.4.2 <i>Bewertungsschlüssel</i>	21
6 ERGEBNISSE	22
6.1 IDENTIFIZIERUNG DER STUDIEN.....	22

6.2 BESCHREIBUNG DER STUDIEN UND DATENSYNTHESE.....	23
6.2.1 Studiendesign.....	31
6.2.2 ProbandInnen.....	31
6.2.3 Interventionen.....	31
6.2.4 Messparameter und Messzeitpunkte	32
6.3 ERGEBNISSE DER STUDIEN.....	33
6.4 BEWERTUNG DER STUDIENQUALITÄT	44
7 DISKUSSION.....	46
7.1 DISKUSSION ZUR METHODIK DES SYSTEMATISCHEN REVIEWS	46
7.2 DISKUSSION DER ERGEBNISSE	49
7.2.1 Manipulationstechniken	49
7.2.2 Mobilisationstechniken	50
7.2.3 Myofasziale Release-Techniken.....	51
7.2.4 Thorakale lymphatische Pumpe.....	52
7.2.5 Muskelenergietechniken.....	52
7.2.6 Osteopathische Behandlungen.....	53
7.3 DISKUSSION ZU DEN STUDIEN.....	56
7.4 GENERALISIERBARKEIT DER ERGEBNISSE	59
7.5 BEDEUTUNG FÜR DIE PRAXIS UND FÜR ZUKÜNFTIGE STUDIEN	60
8 KONKLUSION	62
LITERATURVERZEICHNIS	64
TABELLENVERZEICHNIS	70
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	71
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	72
ANHANG A PRISMA 2009 CHECKLIST	75
ANHANG B SUCHPROTOKOLL.....	77
ANHANG C DOWNS AND BLACK CHECKLIST	82
ANHANG D ERGEBNISSE DER BEWERTUNG NACH DOWNS UND BLACK (1998)	86

1 Einleitung

Die chronische obstruktive Lungenerkrankung (COPD) ist die dritthäufigste Todesursache weltweit. Prognosen zeigen, dass die Sterblichkeitsrate bis zum Jahr 2030 kontinuierlich zunehmen wird. Obwohl die COPD behandelbar und in vielen Fällen sogar vermeidbar wäre, zählt sie zu den bedeutendsten Erkrankungen in Bezug auf chronische Morbidität und Mortalität (GOLD, 2020). Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO, 2022) starben allein im Jahr 2019 rund 3,23 Millionen Menschen an COPD, was 6 Prozent aller Todesfälle weltweit entspricht. Sie ist eine komplexe, progressive und letztendlich lebensbedrohliche Atemwegserkrankung, die erst nach dem 40. oder 50. Lebensjahr auftritt. Die COPD ist durch Atemnot, Husten, Auswurf und eine gesteigerte Entzündungsreaktion der Atemwege charakterisiert. Begleit- und Folgeerkrankungen sind häufig und haben deutliche Auswirkungen auf die Lebensqualität, die Häufigkeit von Exazerbationen (= eine akute Verschlechterung der Symptomatik) und die Überlebensrate von PatientInnen (GOLD, 2020). Der Hauptrisikofaktor für die Entstehung ist das Rauchen. Weitere begünstigende Faktoren sind Luftverschmutzung, Berufsstaub, Chemikalien und häufige Erkrankungen der unteren Atemwege im Laufe der Kindheit. Früher erkrankten Männer häufiger an COPD. Mittlerweile sind Männer und Frauen gleichermaßen davon betroffen, da immer mehr Frauen zu Rauchen beginnen. COPD ist nicht heilbar, aber durch entsprechende medizinische und therapeutische Behandlungen können eine Linderung der Symptome, eine Verbesserung der Lebensqualität, eine Steigerung der Leistungsfähigkeit und infolgedessen auch eine Senkung der Mortalitätsrate erzielt werden (WHO, 2022).

Es ist nur begrenzt Literatur zu osteopathischen manipulativen Behandlungen (OMT) vorhanden (Mascarenhas et al., 2013). Obwohl der Einsatz von Manipulationstechniken in der Osteopathie zur Behandlung der chronischen obstruktiven Lungenerkrankung eine lange Tradition hat, wurden in der Vergangenheit nur in wenigen wissenschaftlichen Publikationen die Auswirkungen der Manipulation anhand von Lungenfunktionstests gemessen. Auch die Effekte einzelner manipulativer Techniken auf das Atmungssystem waren kaum bekannt (Noll et al., 2009). Die osteopathische manipulative Behandlung zielt auf die verschiedenen muskuloskelettalen, neuronalen und lymphatischen Bereiche des Pulmonalsystems ab (Noll et al., 2008). Dabei kommen Techniken wie die thorakale lymphatische Pumpe (TLP), Rib Raising, myofasziale Release-Techniken und (Re-)Doming des Diaphragmas zur Anwendung (Noll et al., 2009). Manualtherapeutische Behandlungen inkludieren unter anderem auch Massagetechniken, Muskelenergietechniken (MET), Ligament-Balance-Techniken (BLT), Mobilisation und Manipulation der Gelenke (Engel & Vemulpad, 2009).

Eine manuelle Therapie am Thorax hat das Potenzial den Hypertonus der Atemmuskulatur zu reduzieren und die Beweglichkeit der Wirbelsäule und der Rippen bei COPD-Erkrankten zu erhöhen. Die Verringerung der Rigidität des Brustkorbs führt zu einer Verbesserung der inspiratorischen und expiratorischen Muskelfunktion (Engel et al., 2013). Cruz-Montecinos et al. (2017) kamen ebenfalls zum Ergebnis, dass durch die Anwendung osteopathischer Techniken (suboccipitaler Release, Release der anterioren thorakalen Faszie und des Sternums, Release der anterioren cervicalen Faszie, Costal Ligament-Balance-Techniken und Muskelenergietechniken für die Mm. scaleni, M. pectoralis minor, M. latissimus dorsi und M. serratus anterior) eine sofortige Verbesserung der Lungenfunktion bei PatientInnen mit schwerer COPD zu erreichen ist. Die Techniken wurden gezielt gewählt, um eine Hyperreaktion der Atemmuskeln zu vermeiden. Die Ursache für die Verbesserung wird erneut auf die erhöhte Beweglichkeit des Thorax und auf die Tonusreduktion von Muskeln, Bändern und Faszien zurückgeführt (Cruz-Montecinos et al., 2017).

Da sich durch die COPD eine Funktionsstörung des Diaphragmas und der Skelettmuskulatur entwickelt, welche den Schweregrad der Erkrankung beeinflussen kann, sehen Nair et al. (2019) eine Indikation zur therapeutischen Intervention. Durch entsprechende Techniken zur Dehnung des Diaphragmas („Diaphragmatic Stretch Techniques“) und Release-Techniken des Diaphragmas („Manual Diaphragm Release Techniques“) konnten statistisch signifikante Verbesserungen der Beweglichkeit von Diaphragma und Thorax erzielt werden. Rocha et al. untersuchten im Jahr 2015 ebenfalls die Diaphragma-Release-Technik bei COPD-PatientInnen und konnten nachweisen, dass sich durch diese Technik die Beweglichkeit des Diaphragmas bei COPD-PatientInnen verbessern lässt. In einer randomisierten Cross-Over-Studie aus dem Jahr 2019 erforschten Maskey-Warzechowska et al. den Effekt von osteopathischen Techniken auf die Lungenüberblähung (= pulmonale Hyperinflation). Es stellte sich heraus, dass nach nur einer einzigen Einheit kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Lungenfunktion und Dyspnoe erreicht werden kann. Angesichts dieser Beobachtung und der Ergebnisse früherer Studien ist eine weitere Untersuchung der Effektivität einer manuellen Therapie als ergänzende Behandlung der COPD gerechtfertigt (Maskey-Warzechowska et al., 2019).

Im beruflichen Alltag im Krankenhaus mit internistischer Abteilung wird man als Physiotherapeutin immer wieder mit der Diagnose und schließlich der Behandlung von PatientInnen mit COPD konfrontiert. Der Schwerpunkt der Therapie liegt einerseits darauf, die Progredienz der Erkrankung zu verlangsamen und andererseits die Symptome der PatientInnen zu lindern, damit sie die Aktivitäten des täglichen Lebens bestmöglich bestreiten können. Da die chronische obstruktive Lungenerkrankung nicht vollständig reversibel ist und

lebensbedrohlich sein kann, sollte eine effektive, adjuvante Therapie zusätzlich zur schulmedizinischen Behandlung (medikamentöse Therapie, Langzeitsauerstofftherapie, operative Maßnahmen zur Reduktion des Lungenvolumens, Lungentransplantation) gefunden werden. Bisher sind nur wenige und teils widersprüchliche Angaben zur Anwendung osteopathischer Techniken bei PatientInnen mit COPD verfügbar. Aus diesem Grund soll anhand eines systematischen Reviews der aktuelle Stand der Forschung zu diesem Thema dargestellt und die ausgewählten Studien aufgrund ihrer methodologischen Qualität beurteilt werden. Im Zuge dieser Arbeit soll die Wirksamkeit osteopathischer Behandlungstechniken bei PatientInnen mit COPD kritisch hinterfragt und die Relevanz der Osteopathie bei diesem Krankheitsbild aufgezeigt werden.

2 Osteopathische Medizin

Dr. Andrew Taylor Still (1828 - 1917) hat die Osteopathie Ende des 19. Jahrhunderts in den USA begründet. Die Geschichte der osteopathischen Medizin ist im letzten Jahrhundert von Innovation, Inspiration und Herausforderungen geprägt worden. Trotz zahlreicher Hindernisse konnte die osteopathische Philosophie bis heute fortbestehen (Orenstein, 2017). Die Osteopathie ist keine Ansammlung von Techniken, sie ist vielmehr eine Denk- und auch eine Lebensweise, die durch spezielle Techniken ihren Ausdruck findet. Aus diesem Grund ist es von Bedeutung, sich mit den osteopathischen Grundgedanken zu beschäftigen, bevor osteopathische Techniken angewandt werden. Ohne das Verständnis und die Kenntnis von Anatomie und Physiologie kann die Osteopathie nicht existieren. Durch anatomisches Wissen kann eine viel präzisere Diagnose gestellt werden, wodurch es möglich ist, spezifischere Techniken anzuwenden. Im Zuge der Behandlung werden Blockaden entfernt, um die körpereigene Selbstheilung anzuregen und die lokale und globale Gesundheit des Gewebes zu fördern. Wenn der Bewegungsapparat nicht optimal funktioniert, kann der gesamte Organismus an einer Dysfunktion leiden (Paulus, 2013). Im Jahr 1973 wurde der Begriff „osteopathische Läsion“ durch die „somatische Dysfunktion“ abgelöst (Liem et al., 2005, S. 3). Andrew Taylor Still hat diese Begriffe allerdings selbst nie verwendet (Paulus, 2013). Eine somatische Dysfunktion ist charakterisiert durch eine Einschränkung des Bewegungsausmaßes oder der Funktion, einer Anomalie der Gewebestruktur, einer Asymmetrie und einer Veränderung der Sensibilität des Gewebes (Liem et al., 2005, S. 3). Das Ziel einer osteopathischen Behandlung ist die Wiederherstellung der natürlichen Fähigkeit zur Selbstheilung. Falls eine Selbstregulation nicht mehr möglich ist, besteht das therapeutische Ziel aus der bestmöglichen Kompensation der Dysfunktion. Durch die Beseitigung von Restriktionen werden die Durchblutung, die Zirkulation der Flüssigkeiten, die Funktion des Nervensystems und somit auch die Trophik von Geweben gefördert (Paulus, 2013).

2.1 Prinzipien der Osteopathie

Die Osteopathie ist eine patientenorientierte Behandlungsform, die sowohl zur Diagnose als auch zur Therapie angewandt werden kann und auf folgenden Prinzipien beruht (Paulus, 2013):

- Der Mensch wird als eine Einheit von Körper, Geist und Seele betrachtet. Behandelt wird nicht nur ein Symptom oder eine Krankheit, sondern der gesamte Mensch (Paulus, 2013).

- Der Körper und die Psyche haben die Fähigkeit zur Selbstheilung und Anpassung an Krankheiten oder Verletzungen (Paulus, 2013).
- Es besteht eine Beziehung zwischen Struktur (Anatomie) und Funktion (Physiologie). Diese wirkt sich auf die Gesundheit des gesamten Körpers aus. Schmerzen oder Funktionseinschränkungen können in einer bestimmten Körperregion auftreten, obwohl die Ursache des Problems an einem ganz anderen Ort des Körpers lokalisiert ist (Paulus, 2013).
- Eine wichtige Rolle in der osteopathischen Denkweise spielt die Zirkulation der Flüssigkeiten des Körpers. Wenn die Gewebe mit ausreichend Nährstoffen versorgt und durch das autonome Nervensystem innerviert werden, hat der Körper das Potenzial, seine Selbstheilungskräfte optimal zu aktivieren (Paulus, 2013).

2.2 Osteopathische Behandlungsmethoden

Durch osteopathische Techniken (craniosacrale, viszerale und parietale Techniken) ist es möglich, Störungen zu beseitigen, sodass der menschliche Organismus wieder zu seinem Gleichgewicht zurückfinden kann. Osteopathie basiert darauf, die Ursache einer Krankheit oder Verletzung zu finden und zu eliminieren, anstatt nur zu versuchen, die Symptome zu behandeln. Schmerz ist ein Symptom, keine Krankheit. Wenn ausschließlich der Schmerz behandelt wird und es nicht gelingt, den Ursprung dessen zu finden, was den Schmerz verursacht, sind die therapeutischen Wirkungen begrenzt (Paulus, 2013). In der Osteopathie kommen direkte und indirekte Behandlungsmethoden zur Anwendung. Als direkte Techniken werden alle jene Maßnahmen bezeichnet, die direkt in die Bewegungseinschränkung einer Dysfunktion einwirken. Zu ihnen zählen die HVLA-Technik („high velocity und low amplitude“), die Mobilisation der Gelenke, die Recoil-Technik und die Muskelenergietechniken. Bei indirekten Techniken wird der Weg des geringsten Widerstandes gesucht. Die Behandlung erfolgt in die schmerzfreie Richtung, weg von der Barriere. Zu dieser Behandlungsmethode gehören myofasziale Techniken, Techniken der ausgeglichenen ligamentären Spannung (balanced ligamentous tension, BLT) sowie Strain-Counterstrain-Techniken (Van Assche, 2014, S. 13).

2.3 Philosophie der Osteopathie bei Atembeschwerden

Ziel einer osteopathischen manipulativen Behandlung ist die Wiederherstellung normaler struktureller Verbindungen mit entsprechender Wiederaufnahme der Funktion. Eine osteopathische Manipulation kann bei einer Vielzahl von Krankheiten angewandt werden, ebenso im Bereich der Atemwege. Eine Manipulation von zervikalen und thorakalen

Dysfunktionen führt zu einer Verbesserung der Atemmechanik und zu einer verbesserten arteriellen Sauerstoffversorgung. Entscheidend für die Atmung ist die Beweglichkeit des Thorax. Eine eingeschränkte Beweglichkeit der Rippen, sei es eine primäre somatische Dysfunktion oder das Ergebnis viszerosomatischer Reflexe, stellt eine Herausforderung dar, die der Körper ausgleichen muss. Für einen bestimmten Zeitraum kann eine Kompensation aufrechterhalten werden, danach können PatientInnen den erhöhten Stoffwechselbedarf nicht mehr decken und müssen zusätzliche Atemmuskeln einsetzen sowie die Atemfrequenz erhöhen. Viele kritisch kranke Menschen sind jedoch bereits am Ende ihrer Fähigkeit, strukturell, metabolisch und physiologisch zu kompensieren. Dies zeigt sich bei PatientInnen mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung durch einen Fassthorax, ein abgeflachtes Diaphragma, eine Presslippenatmung und ein Sinken der Blutgaswerte (Alkalose). Während der Atmung gibt es mehr als hundert anatomische Stellen, an denen Bewegungseinschränkungen die Funktion beeinträchtigen können. Die Beweglichkeit der Halswirbelsäule ist von den einzelnen Wirbelsäulengelenken und den Faszienvverbindungen im Pharynx, Hals und Thorax abhängig. Zusätzlich wird die Bewegung durch die Muskulatur (Mm. scaleni und M. sternocleidomastoideus) und die Ligamente gesteuert (Stretanski & Kaiser, 2001). Die osteopathische Diagnose und Behandlung von Rippendysfunktionen können für PatientInnen mit Atemwegserkrankungen wie Pneumonie, Asthma, chronisch obstruktiver Lungenerkrankung und Emphysem ein Gewinn sein. Die sanfte Technik der Balanced-Ligament-Tension nutzt die Biomechanik der Rippen und die inhärenten Kräfte, einschließlich der Atmung, um die Bewegung wiederherzustellen, die Atmungsmechanik zu verbessern und somit Schmerzen zu lindern. Die Anwendung von OMT als zusätzliche Behandlungsoption bei COPD ermöglicht es, sowohl die Erkrankung des Lungenparenchyms als auch die Biomechanik des Thorax zu behandeln. Diese Faktoren sind für eine adäquate Atemfunktion von Bedeutung (Pierce-Talsma et al., 2018).

3 Theoretische Grundlagen zum Krankheitsbild COPD

COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) ist eine progrediente, nicht vollständig reversible, obstruktive Erkrankung der Atemwege. Es findet eine permanente Entzündung der Bronchialschleimhaut statt, die sich durch Husten, Auswurf und Belastungsdyspnoe zeigt. Häufig entwickelt sich die COPD aus einer chronischen Bronchitis und geht dann in ein Lungenemphysem über (Pschyrembel, 2004, S. 344).

3.1 Epidemiologie und Ätiologie

Die chronische obstruktive Lungenerkrankung ist auf dem Wege, zu einer der bedeutendsten Erkrankungen weltweit zu werden. In den letzten Jahren ist sie zur dritthäufigsten Todesursache aufgestiegen. Früher waren Männer von dieser Krankheit häufiger betroffen als Frauen. Mittlerweile hat sich dieses Verhältnis ausgeglichen, da immer mehr Frauen rauchen (WHO, 2022). Obwohl COPD die Lunge betrifft, hat sie auch erhebliche systemische Folgen (Celli et al., 2004). In den meisten Fällen ist die COPD der Auslöser des Cor pulmonale und einer respiratorischen Insuffizienz (Herold, 2014, S. 347). In den Industrieländern sterben ungefähr 10 Prozent der Menschen an einer Lungenerkrankung. Mit 40 Prozent ist das Lungenkarzinom die häufigste Todesursache. 25 Prozent sterben aufgrund einer COPD und weitere 20 Prozent durch eine Pneumonie (Herold, 2014, S. 326).

Die Entstehung der COPD ist von vielen Faktoren abhängig. In der Ätiologie wird zwischen exogenen und endogenen Faktoren unterschieden (Herold, 2014, S. 347-348):

- **Exogene Faktoren:**

- Rauchen (Passivrauchen und Rauchen einer Pfeife, Zigarre oder Zigarette) gilt zwar als Hauptursache für die Entwicklung einer COPD, dennoch erkranken nur 20 Prozent der Raucher daran (Herold, 2014, S. 347-348).
- Jegliche Luftverschmutzung (Staub) - verursacht durch Industrie, Straßenverkehr, Bergbau, Heizen und Kochen mit offenem Feuer - stellt einen Risikofaktor dar (Herold, 2014, S. 347).
- Rezidivierende bronchopulmonale Infekte fördern das Voranschreiten der COPD und begünstigen akute Exazerbationen (Herold, 2014, S. 348).
- Bereits während der Schwangerschaft, aber auch später in der Kindheit kann eine schlecht entwickelte Lunge das Risiko für das Entstehen einer COPD erhöhen (Herold, 2014, S. 348).

- **Endogene Faktoren:**

Zu den endogenen Faktoren zählen unter anderem Antikörpermangelsyndrome (wie beispielsweise der IgA-Mangel), α 1-Proteaseninhibitormangel (= α 1-Antitrypsinmangel) und die primäre ziliäre Dyskinesie (Herold, 2014, S. 348).

3.2 Pathogenese

Bei der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung kommt es durch eine Tonuserhöhung der Bronchialmuskulatur und durch eine Obstruktion (Hypertrophie der Schleimhaut, Schleimhautödem, Dyskrie) zu einer Zunahme des Atemwegswiderstandes (Oczenski, 2012, S. 385). Die Obstruktion ist gekennzeichnet durch einen Fibrosierungsprozess (verursacht durch aktivierte Fibroblasten), Verlust des Parenchyms und bronchiale Instabilität, eine Hypersekretion, eine Dysfunktion der Zilien und eine unspezifische bronchiale Hyperreaktion. Im Verlauf der Erkrankung ist eine zunehmende Fixierung der Obstruktion, welche kaum durch Bronchospasmolyse beeinflussbar ist, typisch. Bei der forcierten Expiration tritt ein Bronchialkollaps auf (Herold, 2014, S. 348). Dieser bewirkt eine Überblähung der nachgeschalteten Lungenareale („Air Trapping“), eine Erhöhung der funktionellen Residualkapazität (= endexpiratorisches Lungenvolumen) und eine Zunahme der Totraumventilation (Oczenski, 2012, S. 385). Zusätzlich kommt es zur Verminderung der Vitalkapazität und Erhöhung des Residualvolumens. Durch die Hypoxie kontrahieren die versorgenden Gefäße und reduzieren dadurch den Blutfluss durch die minderbelüfteten Alveolen (Silbernagl & Lang, 2009, S. 70). Die körperliche Leistungsfähigkeit wird zunehmend reduziert und es kommt zu einer ventilatorischen Verteilungsstörung mit Entwicklung einer pulmonalen Hypertonie und einer Rechtsherzbelastung, dem sogenannten Cor pulmonale (Herold, 2014, S. 348). Die progrediente, irreversible Erhöhung des Widerstandes in den Atemwegen wird am häufigsten durch chronisches Zigarettenrauchen hervorgerufen (Lüllmann-Rauch, 2003, S. 340).

Unter dem Krankheitsbild der COPD werden das Lungenemphysem und die chronische Bronchitis zusammengefasst. Bei einer chronischen Bronchitis führen Umbauprozesse der Atemwege und eine Mukus-Hypersekretion zu einer Verengung und Entzündung der kleinen Atemwege (Lüllmann-Rauch, 2003, S. 340). Ein Emphysem entsteht durch eine Vergrößerung der Lufträume in der Lungenperipherie distal der Bronchioli terminales, was aufgrund von einer Degeneration der Alveolarsepten möglich ist. Die Oberfläche der Alveolen selbst wird vermindert. Die Elastizität, die Retraktionsfähigkeit und die Austauschfläche der Lunge gehen dadurch verloren (Lüllmann-Rauch, 2003, S. 341).

3.3 Klinik

Die Kardinalsymptome einer COPD sind Husten, Auswurf (grau-weiß bis grau-gelb) und eine Belastungsdyspnoe, welche die körperliche Leistungsfähigkeit zunehmend einschränkt. Meistens findet sich in der Krankheitsgeschichte eine mehrjährige chronische Bronchitis, welche allerdings noch reversibel ist (Herold, 2014, S. 348). Die klassischen Symptome unterscheiden sich tageszeitlich in der Früh und in der Nacht. Am Morgen treten vor allem Husten mit schleimigem Auswurf und in der Nacht ein Keuchen mit einem Engegefühl in der Brust auf. Bei PatientInnen mit COPD ist die Schlafqualität oftmals sehr schlecht. Dies zeigt sich durch häufiges Erwachen in der Nacht, Schwierigkeiten danach wieder einzuschlafen und eine verkürzte Schlafdauer. Schlafstörungen bleiben oftmals von ÄrztInnen unbemerkt und werden bei der Behandlung nicht berücksichtigt, da PatientInnen nur selten davon berichten. Die Prävalenz des Auftretens einer symptomatischen Schlafstörung beträgt ungefähr 75 Prozent und kann zu einer Veränderung der Lungenfunktion, einer Verschlechterung der kognitiven Leistungsfähigkeit und einer Beeinträchtigung der Lebensqualität führen (Agusti et al., 2011). Dennoch werden Schlafstörungen in der aktuellen Guideline der „Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease“ nicht als therapeutisches Ziel erwähnt (GOLD, 2020).

3.4 Begleiterkrankungen

Komorbiditäten sind häufig und treten vor allem im Stadium III und IV der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung auf. Im Krankheitsverlauf können Muskelschwäche, Osteoporose, kardiovaskuläre Erkrankungen, das metabolische Syndrom, ein Bronchialkarzinom und rezidivierende akute Exazerbationen entstehen. Durch diese Exazerbationen kommt es zu einer Zunahme der Atemnot, des Hustens und der Sputummenge (eventuell mit einem gelbgrünen Auswurf) über die üblichen tageszeitlichen Schwankungen hinaus. Zusätzlich kann ein Engegefühl in der Brust auftreten (Herold, 2014, S. 348). Mögliche Anzeichen für eine schwere Exazerbation sind eine Tachypnoe, zentrale Zyanose, periphere Ödeme, ein vermehrter Einsatz der Atemhilfsmuskulatur und eine Bewusstseinsstrübung bis hin zum Koma (Herold, 2014, S. 349). Die häufigsten psychischen Begleiterkrankungen einer COPD sind Angst und Depression (Valenza et al., 2014).

3.5 Klassifikation nach GOLD (2020)

Die „Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease“ (GOLD) hat im Jahr 2016 ein neues Schema zur Einteilung der COPD-Stadien entwickelt (Tabelle 1). Mit diesem Schema können der Schweregrad der Erkrankung und Veränderungen im Krankheitsverlauf festgestellt

und dokumentiert werden. Die Einteilung nach GOLD (1 bis 4) zeigt die Einschränkung der Lungenfunktion an. Die Lungenfunktion wird dabei durch die FEV₁ (= forciertes expiratorisches Volumen pro Sekunde oder forcierte Ein-Sekundenkapazität) gemessen. Dies entspricht der Luftmenge, die ein Patient am Beginn der Expiration mit maximaler Kraft ausatmen kann. Im Stadium GOLD 1 (milder Verlauf) der COPD ist der FEV₁-Wert noch größer als 80 % des Sollwertes der altersentsprechenden Lungenfunktion. Im Stadium GOLD 2 (moderat) geht die Lungenfunktion bereits bis zu einem FEV₁ von 50 % zurück. Eine schwere Form der COPD beschreibt das Stadium GOLD 3. Hierbei geht die Lungenfunktion bis zu einem FEV₁ von 30 % vom Normalwert zurück. Im letzten Stadium GOLD 4 ist die Lungenfunktion mit weniger als 30% bereits sehr stark eingeschränkt (GOLD, 2020).

Tabelle 1: Einteilung der COPD für PatientInnen mit einem FEV₁-FVC-Verhältnis < 0,70

Schweregrad der Obstruktion		FEV ₁ nach Bronchodilation
GOLD 1	mild	≥ 80 % Soll
GOLD 2	moderat	50 % - 79 % Soll
GOLD 3	schwer	≥ 30 % - 49 % Soll
GOLD 4	sehr schwer	< 30 % Soll

FEV₁ = forciertes expiratorisches Volumen pro Sekunde; FVC = forcierte Vitalkapazität

Quelle: GOLD (2020)

Eine weitere Einteilung kann nach Schweregrad der Symptome mit GOLD A - D zur Beurteilung der Intensität der Symptome und des Risikos von Exazerbationen getroffen werden (Tabelle 2). Somit ist eine Einteilung der COPD von GOLD 1A bis GOLD 4D möglich, um eine individuelle und gut angepasste Behandlung zu gewährleisten (GOLD, 2020).

Tabelle 2: Einteilung der COPD nach Exazerbationsrisiko

	geringe Symptome	höhergradige Symptome
geringes Exazerbationsrisiko: ≤ 1 Exazerbation, PatientInnen können ambulant behandelt werden	A	B
hohes Exazerbationsrisiko: ≥ 2 Exazerbationen oder 1 Exazerbation mit einer stationären Behandlung in einem Krankenhaus	C	D

Quelle: GOLD (2020)

3.6 Diagnostik und Differentialdiagnosen

Die Früherkennung einer COPD ist die Voraussetzung für eine adäquate Behandlung. Die Diagnose erfolgt durch die Anamnese (Rauchen oder auch Passivrauchen), die Klinik und die Spirometrie. Anamnestisch sollten zusätzlich zu den Leitsymptomen der COPD Schadstoffexpositionen am Arbeitsplatz, rezidivierende Infekte in der Kindheit, Allergien, Asthma, andere Lungenerkrankungen, Komorbiditäten und Hals-Nasen-Ohren-Erkrankungen abgefragt werden. Bei der körperlichen Untersuchung können eine Lungenüberblähung mit tief stehendem Diaphragma, ein Fassthorax, Einziehungen im Flankenbereich, eine zentrale Zyanose und periphere Ödeme ersichtlich sein. Typisch für COPD-PatientInnen ist eine verlängerte Expiration und Atemgeräusche wie Giemen oder Pfeifen. Mit Hilfe der Spirometrie erfolgt die Beurteilung der Obstruktion. Die wichtigsten Parameter dabei sind die forcierte Vitalkapazität (FVC), die Ein-Sekundenkapazität (FEV_1), das Verhältnis von FEV_1/FVC (Tiffeneau Index) und das Fluss-Volumen-Diagramm. Wenn die Atemwegsobstruktion nicht vollständig reversibel ist, kann die Diagnose COPD gestellt werden (Vogelmeier et al., 2018).

Das Asthma bronchiale gilt dabei als die wichtigste Differentialdiagnose. Typische Merkmale von Asthma sind eine anfallsartige Atemnot, hypersensible Atemwege und eine reversible Obstruktion. Asthma tritt häufig im Zusammenhang mit einer Allergie auf und manifestiert sich im Gegensatz zur COPD bereits in der Kindheit und Jugend. Dennoch sollten (abgesehen vom Asthma bronchiale) auch andere Erkrankungen, die ähnliche Charakteristika aufweisen, abgeklärt werden. Dazu zählen die Linksherzinsuffizienz, Bronchiektasen, Sarkoidose im Stadium 3 und 4, die Tuberkulose, Bronchiolitis obliterans und Tumoren (Vogelmeier et al., 2018).

3.7 Therapiemöglichkeiten

Bei der Behandlung einer stabilen COPD ist eine konsequente und langfristige Basistherapie die Voraussetzung. Die wichtigste Maßnahme dabei ist die Ausschaltung von Noxen wie beispielsweise das Rauchen oder Schadstoffbelastungen am Arbeitsplatz. Weitere Therapiemaßnahmen sind die Schulung der PatientInnen, die Atemgymnastik, ein körperliches Training, die Prävention der Osteoporose mit Hilfe von Calcium und Vitamin D3 Gaben und die Behandlung der Komorbiditäten. Zusätzlich kann eine medikamentöse Therapie Exazerbationen verringern und die Leistungsfähigkeit steigern (Herold, 2014, S. 351). Bei der medikamentösen Behandlung der COPD werden Bronchodilatoren und Kortikosteroide verwendet und bevorzugt über Inhalation appliziert. Die Effekte von Kortikosteroiden bei COPD sind jedoch begrenzt und nicht für eine Dauertherapie geeignet.

Die Auswahl des geeigneten Inhalators wird in Abhängigkeit von der Atemtechnik und dem Schweregrad der Obstruktion getroffen. Um eine richtige Anwendung zu gewährleisten, sollte ein Inhalationstraining und auch eine Überprüfung der Inhalationstechnik von geschultem Personal durchgeführt werden. Wichtige Faktoren im Rahmen der Therapie stellen die Prävention und Raucherentwöhnung dar. Den COPD-PatientInnen werden sowohl eine jährliche Influenza- sowie auch Pneumokokken-Schutzimpfung empfohlen. Um die Lebensqualität und die Leistungsfähigkeit lange zu erhalten, sollten Kraft, Ausdauer und Koordination trainiert werden. Bei einer bereits vorhandenen Atemmuskelschwäche liegt das Augenmerk besonders auf dem Training der Inspirationsmuskulatur. Nachdem alle konservativen Maßnahmen ausgeschöpft sind, besteht noch die Möglichkeit der operativen oder endoskopischen Lungenvolumenreduktion (und als Ultima Ratio der Lungentransplantation) zur Steigerung der Lungenfunktion. Eine Palliativbetreuung ist in das Management der COPD inkludiert, da die Erkrankung im Endstadium zusätzlich zur Dyspnoe auch zu Schmerzen, Angst und Depression führen kann (Vogelmeier et al., 2018).

3.8 Kosten für das Gesundheitssystem

Abgesehen von den gesundheitlichen Beschwerden ist die chronische obstruktive Lungenerkrankung auch mit erheblichen wirtschaftlichen Belastungen verbunden. Eine schwere COPD ist für eine höhere Inanspruchnahme des Gesundheitswesens, für Arbeitsausfallszeiten und für eine vorzeitige Pensionierung verantwortlich. Die Kosten steigen mit dem Schweregrad der Erkrankung und werden in der Literatur in direkte und indirekte Kosten gegliedert (Kirsch et al., 2019). Zu den direkten Kosten zählen Arztbesuche, stationäre Behandlungen im Krankenhaus und die Medikamente, die verordnet wurden. Die indirekten Kosten kommen aufgrund von Arbeitsunfähigkeit und vorzeitiger Pensionierung zustande und betreffen somit nur Menschen im erwerbsfähigen Alter unter 65 Jahren (Wacker et al., 2016). Die jährlichen Kosten für die einzelnen Schweregrade der COPD in Deutschland sind aus der Tabelle 3 ersichtlich (Kirsch et al., 2019).

Tabelle 3: Kosten für das Gesundheitssystem und die Gesellschaft

COPD Stadium	direkte Kosten	indirekte Kosten
mild	3809 Euro	11 784 Euro
moderat	4284 Euro	12 985 Euro
schwer	5548 Euro	15 805 Euro
sehr schwer	8309 Euro	19 402 Euro

Quelle: Eigene Darstellung nach Kirsch et al. (2019)

Die deutsche COSYCONET-Studie zeigte, dass im Vergleich zu gesunden Menschen COPD-PatientInnen doppelt so häufig einen Arzt aufsuchen und dass auch die Anzahl an Spitalsaufenthalten erhöht ist. COPD-PatientInnen benötigten im Laufe der Erwerbstätigkeit deutlich mehr Krankenstandstage. Abhängig vom Schweregrad der Krankheit gingen 35 - 72 Prozent der COPD PatientInnen vorzeitig in Pension (Wacker et al., 2016). Die Leitsymptome Husten und Auswurf führen im Vergleich zu einer starken Dyspnoe zu keinen zusätzlichen Kosten (Wacker et al., 2017). Akute Exazerbationen und eine hohe Anzahl an Komorbiditäten verursachen bei dieser Pathologie die größten Kostensteigerungen. Dies liegt am höheren Medikamentenverbrauch, an mehr Ambulanzbesuchen oder langwierigen Krankenhausaufenthalten. Zusätzlich kommt es vermehrt zu Arbeitsausfällen, zunehmenden Aktivitätseinschränkungen, zu einem Verlust der Lebensqualität oder zur Inanspruchnahme einer Pflegekraft zur Unterstützung der Grundversorgung der PatientInnen. Ein Arbeitsausfall bedeutet nicht nur einen Verlust für den Arbeitgeber, sondern auch einen Einkommensverlust der erkrankten Person (Gutiérrez Villegas et al., 2021). Nach Ansicht der Kostenträger muss der Fokus auf einer besseren Krankheitskontrolle, auf der Vermeidung von Krankenhauseinweisungen, der Verlangsamung des Krankheitsverlaufs und dem Erhalt der Arbeitsfähigkeit liegen. Dadurch können die Mortalitätsrate gesenkt, die Lebensqualität gesteigert und die mit der Erkrankung verbundenen Kosten reduziert werden (Kirsch et al., 2019).

Die derzeitige Versorgung von COPD-PatientInnen in Österreich findet hauptsächlich im Krankenhaus statt. Die schlechte Versorgung im ambulanten Bereich führt in der Regel aufgrund häufiger Exazerbationen wieder zurück ins Krankenhaus. Daher sind die hohen Zahlen an Re-Hospitalisierungen in Österreich nicht überraschend. Die fehlende Betreuung nach stationärer Entlassung stellt eine große Belastung für alle Beteiligten, insbesondere aber für die PatientInnen, die medizinischen Ressourcen und nicht zuletzt die Wirtschaft, dar (Kundt et al., 2018).

4 Forschungsfrage und Ziel der Studie

Es gibt bereits umfassende wissenschaftliche Publikationen zur chronisch obstruktiven Lungenerkrankung. Bislang sind aber nur wenige und teils widersprüchliche Angaben zur Anwendung osteopathischer Techniken bei PatientInnen mit COPD verfügbar. Ziel dieser Arbeit ist es, eine Übersicht zur derzeitigen Studienlage hinsichtlich osteopathischer Behandlungsmöglichkeiten bei COPD-PatientInnen zu geben. Es soll geklärt werden, ob in der Literatur Evidenz hinsichtlich potentieller Effekte der Osteopathie bei diesem Krankheitsbild nachweisbar ist und welche klinische Relevanz für den beruflichen Alltag geliefert werden kann. Als Resultat dieser Master-Thesis sollen jene osteopathischen Techniken aufgelistet werden, welche positive Auswirkungen bei der COPD-Behandlung nach sich ziehen (und auch solche, die weniger geeignet sind), um somit ein entsprechendes Therapiekonzept erstellen zu können. Aus diesem Grund wurde folgende Forschungsfrage formuliert: Welche therapeutischen Effekte erzielen einzelne osteopathische Techniken und osteopathische Behandlungen bei PatientInnen mit COPD?

5 Methodik

Im März 2020 erfolgte eine Grobrecherche und Sichtung der Literatur zur Themenfindung und Erstellung des Konzepts für diese Master-Thesis. Dieses wurde an der Wiener Schule für Osteopathie in Kooperation mit der Donauuniversität Krems eingereicht und bewilligt. Beim gewählten Forschungsdesign handelt es sich um einen systematischen Review. Die Erstellung der Übersichtsarbeit erfolgte basierend auf den Kriterien des PRISMA Statements für systematische Übersichten und Meta-Analysen (**P**referred **R**eporting **I**tem for **S**ystematic **R**eviews and **M**eta-**A**nalyses). Anhand einer Checkliste von 27 Items, welche im Anhang A ersichtlich ist, wurde die Arbeit aufgebaut. Zusätzlich wurde zur Beschreibung der verschiedenen Phasen der Datenrecherche und Datenerhebung ein Flussdiagramm erstellt, welches in vier Abschnitte (Identifikation, Vorauswahl, Eignung, Eingeschlossen) gegliedert ist. PRISMA legt zwar den Schwerpunkt auf randomisierte Studien, jedoch kann das Statement auch als Basis für das Berichten von systematischen Übersichten anderer Studien verwendet werden. Zur Qualitätsbeurteilung eines systematischen Reviews eignet sich PRISMA allerdings nicht (Liberati et al., 2009; Moher et al., 2009). Deshalb wurde zur Bewertung der Studienqualität die „Downs and Black Checkliste“ herangezogen (Downs & Black, 1998).

5.1 Ein- und Ausschlusskriterien des systematischen Reviews

Anhand von präzise definierten Ein- und Ausschlusskriterien wurden Datenbanken und Onlinemedien nach passender Literatur durchsucht.

5.1.1 Einschlusskriterien

Für die Übersichtsarbeit wurden wissenschaftliche Veröffentlichungen herangezogen, in welchen die Effekte von einzelnen osteopathischen Techniken oder eine Abfolge von mehreren osteopathischen Techniken bei PatientInnen mit COPD untersucht wurden. Es wurden auch Studien inkludiert, in denen Techniken verwendet wurden, die zwar nicht als osteopathische Techniken definiert sind, aber im Rahmen der Osteopathie-Ausbildung an der Wiener Schule für Osteopathie (laut Curriculum) gelehrt werden. Ausgewählt wurden sowohl randomisierte kontrollierte (RCTs) als auch nicht-randomisierte kontrollierte Studien (CCTs), in denen PatientInnen mit einer diagnostizierten COPD behandelt wurden. Für den Review wurde auch Literatur verwendet, die nicht in Datenbanken oder Fachjournalen publiziert wurde. Diese sogenannte graue Literatur beinhaltet beispielsweise unveröffentlichte Master-Thesen aus dem Bereich der Osteopathie.

5.1.2 Ausschlusskriterien

Metaanalysen und andere systematische Reviews wurden aus dieser Arbeit ausgeschlossen. Andere Studientypen wie Fallbeispiele und Einzelfallstudien wurden ebenfalls exkludiert, da sie aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs über nur wenig Aussagekraft verfügen. Aussortiert wurden auch Studien, die nur in Form eines Abstracts verfügbar sind, da der Abstract für die Beurteilung der Studienqualität nicht ausreichend ist. Veröffentlichungen, die nicht in Englisch oder in Deutsch publiziert wurden, konnten aufgrund der Fremdsprachenbarrieren nicht in den Review aufgenommen werden.

5.2 Literaturrecherche und Suchstrategie

Im Jänner und Februar 2021 fand eine erste Recherche statt, um einen Überblick über die verfügbare Literatur zu gewinnen. Danach erfolgte im Zeitraum von 25. Oktober bis 21. November 2021 die systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed (US National Library of Medicine), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), OSTMED.DR (Osteopathic Medicine Digital Repository), The COCHRANE Library, Chiroindex, ScienceDirect, Springerlink, Embase und EBSCO-CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health). Für die Recherche wurde auch graue Literatur aus bereits verfassten Masterthesen von Osteopathic Research Web, der Donau Universität Krems online Bibliothek und der Fachhochschule Gesundheit Tirol herangezogen. Um über bereits laufende oder zukünftig geplante Studien informiert zu sein, wurde ergänzend nach Studienprotokollen auf ClinicalTrials.gov, ISRCTN (International Standard Randomised Clinical Trial Number Register) und CADTH (Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health) gesucht. Zusätzlich wurde noch in osteopathischen Fachjournalen (International Journal of Osteopathic Medicine, The Journal of Osteopathic Medicine, Journal of Bodywork and Movement Therapies, Osteopathic Medicine and Primary Care Journal) nach geeigneter Literatur recherchiert. Anhand der Literaturverzeichnisse der bereits identifizierten wissenschaftlichen Arbeiten, insbesondere jener von systematischen Reviews und Meta-Analysen, wurden weitere Artikel ausgewählt, die als relevant beurteilt wurden.

5.3 Suchbegriffe und Methodik der Studiena Auswahl

In jeder Datenbank fand die Recherche nach geeigneter Literatur mit zuvor festgelegten Suchbegriffen statt. Die Suchbegriffe wurden einzeln oder in Kombination unter Verwendung der Booleschen Operatoren „AND“ und „OR“ in die Datenbanken eingegeben. Die Suchbegriffe mussten in den Datenbanken variieren und wurden bewusst breit gewählt, um eine umfassende Recherche zu gewährleisten. Dafür wurden die Begriffe „chronic obstructive

pulmonary disease“, “COPD“, “osteopathic manipulative treatment“, “manual therapy“, “manipulation“ und “manipulative medicine“ eingesetzt. Die Treffer pro Datenbank der elektronischen Literatursuche sind in der Tabelle 4 dargestellt. Vereinzelt wurde in den Datenbanken mit Filtern gearbeitet, wenn eine zu hohe Studienanzahl akquiriert wurde, die den zeitlichen Rahmen der Recherche gesprengt hätte. Die Kombination der Suchbegriffe, die für jede einzelne Datenbank zur Anwendung kam, wurde genau dokumentiert und ist im Suchprotokoll im Anhang B ersichtlich. Unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien erfolgte eine erste Auswahl der Literatur anhand von Titel und Abstrakt. In einem weiteren Schritt wurden die relevanten Studien in eine Word-Tabelle eingetragen. Nach Entfernen der Duplikate wurde versucht, die fehlenden Volltexte und nicht vorhandenen Informationen und Daten in den Studien über eine Kontaktaufnahme mit den AutorInnen und mit Hilfe eines Literaturlieferdienstes zu erhalten.

Tabelle 4: Treffer der elektronischen Literatursuche

Datenbank und Onlinemedien	Treffer insgesamt	relevante Artikel pro Datenbank
PubMed	66	9
PEDro	114	9
OSTMED.Dr	14	1
The Cochrane Library	104	12
Embase	69	10
EBSCO-CINAHL	159	13
Science Direct	45	1
Springerlink	71	1
Chiroindex	22	2
Osteopathic Research Web	353	4
DUK online Bibliothek	13	2
FH Gesundheit Tirol	5	0
ClinicalTrials.gov	5	0
ISRCTN	0	0
CADTH	0	0
IJOM	28	0
Journal of Osteopathic Medicine	7	1
Journal of Bodywork and Movement Therapies	107	0
OM-PC	4	1
Handrecherche	3	3
Auswahl Artikel nach Zusammenlegung der Datenbanken und Entfernen der Duplikate:		28

Quelle: Eigene Darstellung

5.4 Beurteilung der methodologischen Qualität der Studien

Die Bewertung vieler Bereiche in der Gesundheitsversorgung erfordert auch die Verwendung von nicht-randomisierten Methoden. Um die methodologische Qualität der einzelnen Studien in dieser Übersichtsarbeit zu evaluieren, wurde aus diesem Grund die „Downs and Black Checkliste“ eingesetzt. Mit dieser Checkliste war es möglich, sowohl randomisierte kontrollierte Studien als auch nicht-randomisierte Studien gleichermaßen kritisch zu bewerten (Downs & Black, 1998).

5.4.1 Bewertungsinstrument

Downs und Black erstellten 1998 eine valide und reliable Checkliste, die 27 Fragen beinhaltet. Die Qualität der Checkliste wurde nach einer Überarbeitung der Pilotversion erheblich verbessert. Der Qualitätsindex hatte eine hohe interne Konsistenz (KR-20: 0.89), eine gute Test-Retest-Reliabilität (r : 0.88) und Interrater-Reliabilität (r : 0.75) sowie eine gute Kriteriumsvalidität (r : 0.90). Es gab kaum Unterschiede zwischen der Aussagekraft von nicht-randomisierten und randomisierten Studien. Ein Hauptanliegen war die Bewertung der externen Validität, ein Aspekt, der in anderen Checklisten für randomisierte kontrollierte Studien bisher ignoriert wurde. Ein weiterer Vorteil dieses Bewertungsinstruments ist die Unterteilung in Untergruppen, wodurch auf besondere Stärken und Schwächen der Methodik aufmerksam gemacht wird. Der Autor und die Autorin haben gezeigt, dass es möglich ist, eine Checkliste zu entwickeln, anhand der nicht nur die methodische Qualität randomisierter kontrollierter Studien, sondern auch nicht-randomisierter Studien bewertet werden kann. Die Checkliste umfasst 27 Ja- oder Nein-Fragen, welche in fünf Abschnitte gegliedert werden. Mit Hilfe der Fragen können die Studienqualität (10 Fragen), die externe Validität (3 Fragen), die interne Validität [die Verzerrung der Studien bezüglich Intervention und Zielparameter (7 Fragen), die Verzerrung von Stichproben und Gruppenzuordnung (6 Fragen)] und die Aussagekraft der Studien (1 Frage) beurteilt werden. Für die Antworten wird entweder kein oder ein Punkt vergeben. Hierbei bildet die Frage fünf aus der Unterkategorie Berichterstattung/Studienqualität eine Ausnahme mit einer Bewertung von null bis zwei Punkten. Ebenso ist es möglich, in der Kategorie Power bis zu fünf an möglichen Punkten zu erreichen. Die maximale Gesamtpunktzahl beträgt daher 32 (Downs & Black, 1998).

In früheren Studien wurde bereits häufig eine modifizierte Version der „Downs and Black Checkliste“ verwendet, indem die Frage 27 vereinfacht wurde. Wenn einer Studie genügend Power zukam, um einen klinisch bedeutsamen Effekt zu erkennen (wobei der Wahrscheinlichkeitswert für eine zufällige Differenz $< 5\%$ beträgt), wurde ein einzelner Punkt vergeben (O'Connor et al., 2015). In der vorgelegten Arbeit wurde ebenfalls die modifizierte Version dieser Checkliste (Anhang C) gewählt. Die Bewertung des letzten Punktes, welcher

sich auf die Aussagekraft der Studie bezieht, wurde somit abgeändert. Bewertet wird, ob für die jeweilige Studie eine Berechnung der Sample-Size durchgeführt wurde (ein Punkt) oder nicht (kein Punkt). Die maximal erreichbare Punktezahl für die Checkliste liegt daher bei 28 Punkten (Hooper et al., 2008; Nascimento et al., 2019; O'Connor et al., 2015; Russell-Minda et al., 2009).

5.4.2 Bewertungsschlüssel

Downs und Black (1998) geben in ihrer Studie keine Angabe zur Einteilung der erreichten Punkte. Nach einer Recherche konnten in der Literatur mehrere verschiedene Bewertungsschlüssel gefunden werden, bei denen auch die Punkteeinteilung variiert. Hooper et al. (2008) teilten die Studien wie O'Connor et al. (2015) in ausgezeichnete, gute, ausreichende und mangelhafte Qualität ein. Ein weiterer Bewertungsschlüssel wurde beispielsweise von Jäkel und von Hauenschild im Jahr 2011 verwendet. Die AutorInnen gliedern die Studienqualität in hoch, moderat, eingeschränkt und mangelhaft. Aufgrund der aktuelleren Veröffentlichung fiel die Entscheidung auf den Bewertungsschlüssel von O'Connor et al. (2015). Das Qualitätsniveau zur Beurteilung der Studien wurde in diesem systematischen Review folgendermaßen festgelegt:

- ausgezeichnete Qualität (24 - 28)
- gute Qualität (19 - 23)
- ausreichende Qualität (14 - 18)
- mangelhafte Qualität (≤ 13)

6 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche und der Studienselektion dargestellt. Zur Datenaufbereitung werden Inhalte des PRISMA-Statements in Form des PRISMA-Flussdiagramms angewandt (Liberati et al., 2009; Moher et al., 2009). Dieses Kapitel beinhaltet ebenso die Beschreibung und die Qualitätsanalyse der einzelnen Studien.

6.1 Identifizierung der Studien

Nach der Literaturrecherche in neun Datenbanken für publizierte wissenschaftliche Schriften, in sechs Datenbanken für nicht-publizierte Literatur und in vier Online-Journalen konnten insgesamt 1186 Artikel identifiziert werden. Weitere drei Artikel konnten durch Handrecherche hinzugefügt werden (siehe Abbildung 1). Anhand von Titel und Abstrakt konnte eine erste Vorauswahl getroffen werden, wodurch sich die Artikelanzahl auf 100 reduzierte. 1089 Studien wurden aufgrund von falschem Studiendesign, fehlender Diagnostik einer COPD bei den StudienteilnehmerInnen und nicht geeigneter Intervention in den Studien ausgeschlossen. Weitere 72 Studien erwiesen sich als Duplikate. Es wurde eine manuelle Deduplizierung angewandt. Somit verblieben 28 Studien zur Überprüfung auf die Eignung des Volltextes für den Review. Fünf Studien konnten trotz Literaturlieferdienst und Anschreiben der AutorInnen nicht im Volltext beschaffen werden. Eine Studie konnte nicht analysiert werden, da im Studienprotokoll essentielle Daten fehlten (Engel et al., 2017). Drei weitere Studien wurden ausgeschlossen, weil keine Kontrollgruppen erstellt wurden (Bhilpawar & Arora, 2013; Cruz-Montecinos et al., 2017; Howell et al., 1975). Somit verblieben 19 Studien, die in die qualitative Analyse dieses Reviews eingeschlossen und anhand der „Downs and Black Checkliste“ bewertet wurden.

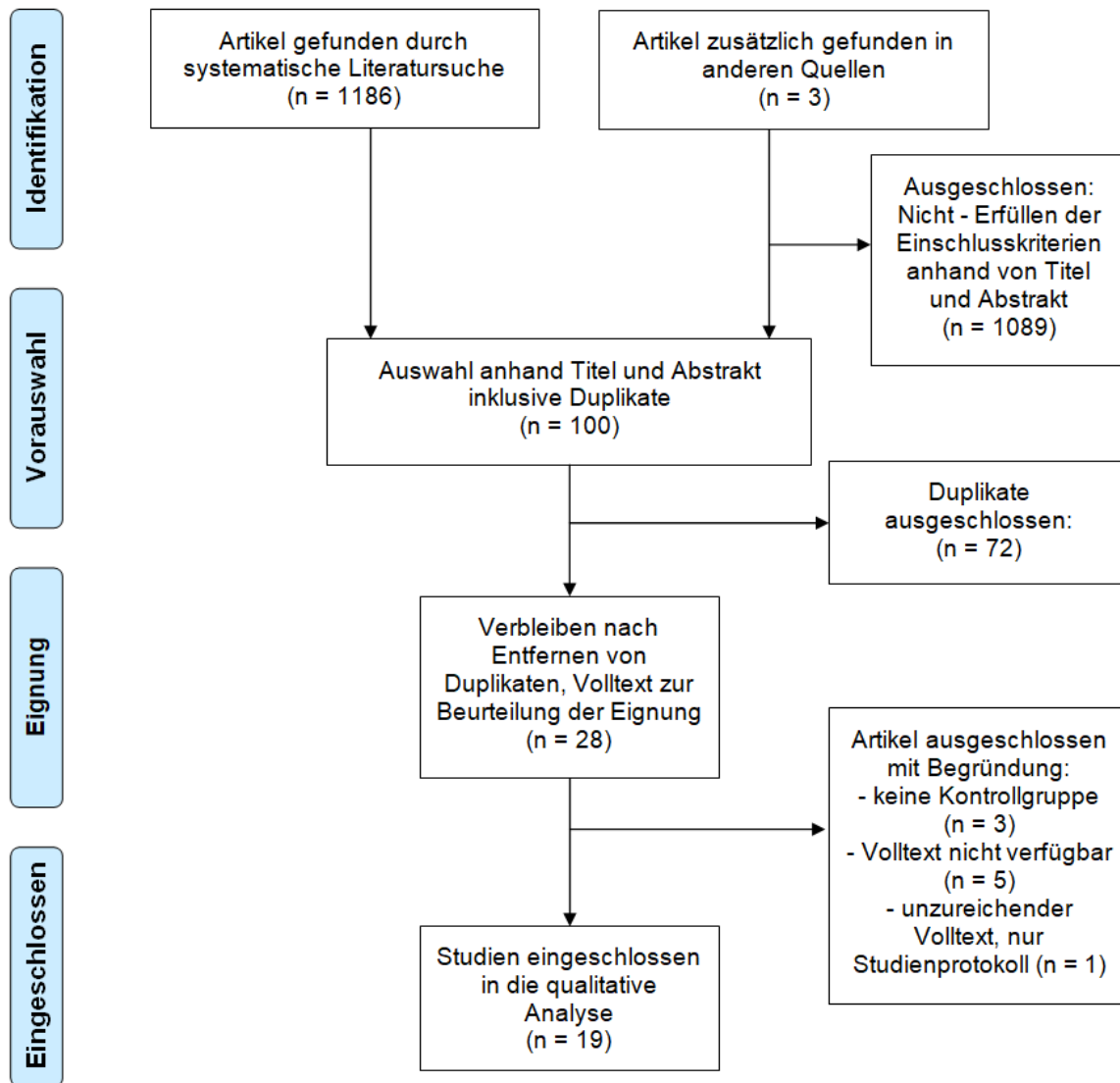


Abbildung 1: Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche

Quelle: PRISMA-Flussdiagramm (Moher et al., 2009)

6.2 Beschreibung der Studien und Datensynthese

Die ausgewählten Studien werden in diesem Unterkapitel anhand ihrer Charakteristika beschrieben. Um die Daten übersichtlicher zu gestalten, wurden zwei Tabellen erstellt. In Tabelle 5 werden die inkludierten Studien nach Autor, Publikationsjahr, Land, Studiendesign, COPD-Schweregrad, Population, Interventionsgruppe, Kontrollgruppe und Häufigkeit/Dauer der Intervention gelistet. Als Ergänzung befinden sich in Tabelle 6 die Zielparameter, die Erhebungsinstrumente und die Ergebnisse der einzelnen Studien.

Tabelle 5: Studiencharakteristika

Autor/In, Jahr, Land	Design	COPD Grad	ProbandInnen	Intervention	Kontrolle	Häufigkeit und Dauer der Intervention
Anand et al. 2013 Indien	RCT	COPD-Grad II-III moderat bis schwer	N = 30 Gruppe 1: n = 15 Gruppe 2: n = 15 40 - 60 Jahre	Gruppe 2: Physiotherapie (wie Gruppe 1) kombiniert mit MET des M. scalenus, M. pectoralis major & M. sternocleidomastoideus	Gruppe 1: Physiotherapie: Zwerchfellatmung, Lippenbremse, posturale Drainage, Thorax-Übungen	3 Einheiten an 3 Tagen
Ashraf et al. 2015 Saudi-Arabien	RCT	COPD-Grad II moderat	N = 195 (m) Gruppe A: n = 46 Gruppe B: n = 53 Gruppe C: n = 50 Gruppe D: n = 46 45 - 65 Jahre	Gruppe A: Diaphragma Manipulation (Diaphragma Release und Re-Doming des Diaphragmas) Gruppe B: Rib Raising Gruppe C: Diaphragma Manipulation + Rib Raising	Gruppe D: Kontrollgruppe 30 Minuten ruhig liegen in Rückenlage	Gruppe A, B, C: 2 x pro Woche, 3 Sätze mit 4 Wiederholungen mit 2 Minuten Pause dazwischen Gruppe D: 30 min still liegen (ungefähr die Dauer der Behandlung der Interventionsgruppen)
Buscemi et al. 2019 Italien	RCT	COPD-Grad II-III moderat bis schwer	N = 32 Gruppe A: Kontrollgruppe Gruppe B: OMT Ø 71 Jahre	OMT: myofasziale Release-Techniken für Sinus maxillaris, Lig. vertebropleurale, N. phrenicus, Rippen, Pleura, Lungen, Bronchien, M. subclavius, Lig. trapezoideum, Lig. conoideum	Kontrollgruppe: Behandlung mit Indacaterol-Glycopyrronium (medikamentöse Therapie)	4 x pro Woche für 8 Wochen. Jede Technik wird ca. 90 Sekunden bzw. bis zum Release durchgeführt.
Engel et al. 2013 Australien	RCT	COPD-Grad II moderat	N = 15 Gruppe 1: n = 5 Gruppe 2: n = 5 Gruppe 3: n = 5 Alter: 49 - 63 J. Ø 56,1 Jahre	Gruppe 1: Weichteiltechniken Gruppe 2: Weichteiltechniken + Wirbelsäulenmanipulation Gruppe 3: Weichteiltechniken + Wirbelsäulenmanipulation + Training (6 Minuten Gehen - 6 MWT)	keine reine Kontrollgruppe	8 Behandlungen in 4 Wochen (=2 pro Woche). Gruppe 1 + 2: 15-20 min/Einheit; Gruppe 3: maximal 30 min/Einheit.
Engel et al. 2016 Australien	RCT	keine Angabe	N = 33 Gruppe 1: n = 15 Gruppe 2: n = 9 Gruppe 3: n = 9 Alter: 55 - 70 J. Ø 65,5 Jahre	Gruppe 1: Lungenrehabilitation (PR) Gruppe 2: Lungenrehabilitation + Weichteiltechniken (ST + PR) Gruppe 3: Lungenrehabilitation + Weichteiltechniken + Wirbelsäulenmanipulation (ST + SM + PR)	keine reine Kontrollgruppe	Lungenrehabilitation: 24 Wochen Manualthherapie: In der Woche 4 - 12 der Lungenrehabilitation wurden 2 Einheiten pro Woche (für insgesamt 8 Wochen) mit ST und SM durchgeführt.
Friedrich 2010 Deutschland	CCT	COPD-Grad I-III mild bis schwer	N = 40 Intervention: n = 20 Ø 66,85 Jahre Placebo: n = 20 Ø 68,30 Jahre	Interventionsgruppe: Rib Raising	Placebo Behandlung: leichte Berührung an der gleichen Körperregion	Interventionsgruppe: maximal 20 min; Placebo Behandlung: maximal 20 min.

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5: Studiencharakteristika (Fortsetzung 1)

Autor/in, Jahr, Land	Design	COPD Grad	ProbandInnen	Intervention	Kontrolle	Häufigkeit und Dauer der Intervention
Grabner 2007 Österreich	RCT	COPD-Grad I-II mild bis moderat	N=20 Intervention: n = 10 Ø 50,9 Jahre Kontrollgruppe: n = 10 Ø 48,3 J.	Mob. 1. Rippe + Entspannung M. subclavius, Behandlung der Fixationen der Pleurakuppel und des Diaphragmas, Behandlung N. phrenicus + N. vagus, Behandlung Rippen, Sternum + BWS, Sternum Pumpe, Behandlung Mediastinum + Recessus subphrenicus Gruppe A: OMT: p-a Mobilisation BWS + Rippen, TLP mit Recoil, Stretch der intercostalen Muskulatur + Diaphragma Atmung, Lippenbremse, Übungen für die obere & untere Extremität, Aerobic Übungen, Spirometrie Training	Kontrollgruppe erhielt keine Intervention, es wurden nur die zwei Lungenfunktionsmessungen durch den Lungenspezialarzt durchgeführt	Intervention: Insgesamt wurden 2 Behandlungen durchgeführt, die zweite Behandlung fand 4 Wochen nach der ersten statt.
Krishna et al. 2018 Indien	CCT	keine Angabe	N = 105 (m) Gruppe A: n = 65 Gruppe B: n = 40 25 - 55 Jahre	myofasziale Release-Technik am Diaphragma in Rückenlage und Mobilisation der Rippen in Seitlage	Gruppe B: Diaphragma-Atmung, Lippenbremse, Übungen für die obere & untere Extremität, Aerobic Übungen Scheinbehandlung: die behandelnden Hände liegen ohne Druck und Intention auf den unteren Rippenbögen	Gruppe A: keine genaue Zeitangabe, Gruppe B: keine Zeitangabe, regelmäßig zu Hause durchzuführen.
Lebersorger 2019 Österreich	RCT	COPD Grad II-IV moderat bis sehr schwer	N = 18 Intervention: n = 9 Placebogruppe n = 9 54 - 84 Jahre	Thorakale lymphatische Pumpe ohne Recoil + Salbutamol-Vernebelung	Salbutamol-Vernebelung	Intervention: 20 min (10 min pro Technik) Placebo: 20 min Scheinbehandlung (10 min in RL + 10 min in SL jeweils 5 Minuten rechts und links)
Mascarenhas et al. 2013 Indien	CCT	COPD Grad I-III mild bis schwer	N = 50 Intervention: n = 25 Kontrollgruppe: n = 25	Gruppe 1: OMT suboccipitale Dekompression, Release der tiefen Halsfaszie, Thorakale lymphatische Pumpe, Diaphragma Stretching	Gruppe 2: Scheinbehandlung Mob. des Schultergelenks (GHG ant., post., inf., Zirkumduktion), PIR der Rotatoren des GHG und des M. biceps brachii	Interventionsgruppe: 1 Behandlung für 5 Minuten + 10 min Vernebelung; Kontrollgruppe: 10 min Vernebelung Behandlungszeitraum: 4 Wochen Dauer der Behandlungseinheit: maximal 25 min; nach 2 Wochen wurde die Behandlung in den Gruppen getauscht.
Maskey-Warzechowska et al. 2019 Polen	RCT Cross-over	COPD Grad III-IV schwer bis sehr schwer	N = 19 11 Männer 8 Frauen Ø 68 Jahre	Gruppe A: manuelle Diaphragma Release-Technik	Gruppe A: Diaphragma Stretch Technik	Gruppe A: 2 Sätze zu je 10 Atemzügen, 1 min Pause Gruppe B: 2 Sätze zu je 10 Atemzügen, 1 min Pause, Cross-over nach drei Stunden

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5: Studiencharakteristika (Fortsetzung 2)

Autor/In, Jahr, Land	Design	COPD Grad	ProbandInnen	Intervention	Kontrolle	Häufigkeit und Dauer der Behandlung
Noil et al. 2008 USA	RCT	keine Angabe	N = 35 OMT Gruppe: n = 18 Sham Gruppe: n = 17 ≥ 65 Jahre	Soft Tissue Techniken für die paravertebrale Muskulatur, Rib Raising, Re-Doming des abdominalen Diaphragmas (indirekter myofaszialer Release), suboccipitale Dekompression, myofaszialer Release des Thoracic Inlet, Pectoral Traktion, Thorakale lymphatische Pumpe mit Recoil, OMT für bestimmte somatische Dysfunktionen	Scheinbehandlung: Leichte Berührung wurden auf die gleichen Regionen für die gleiche Behandlungsdauer durchgeführt	OMT-Gruppe: 1 Behandlung für ungefähr 20 min, Schein-Behandlung: 1 Behandlung für ungefähr 20 min, Follow-up: 30 min nach der Behandlung.
Noil et al. 2009 USA	RCT Cross-over	keine Angabe	N = 25 14 Männer 11 Frauen 51 - 80 Jahre Ø 68 Jahre	Thorakale lymphatische Pumpe mit Recoil, Thorakale lymphatische Pumpe ohne Recoil, Rib Raising, myofaszialer Release des Diaphragmas	Minimale Berührung Follow-up: 30 Minuten nach der Behandlung	5 Einheiten mit den 5 Techniken, 4 Wochen Wash-out dazwischen. Jede Technik dauerte 5 min, außer myofaszialer Release des Diaphragmas (dauerte 5 - 10 min).
Rocha et al. 2015 Brasilien	RCT	keine Angabe	N = 20 Intervention: n = 11 Kontrollgruppe: n = 9 ≥ 60 Jahre	Interventionsgruppe: manuelle Diaphragma Release Technik	Kontrollgruppe: Scheinbehandlung mit leichter Berührung, gleicher manueller Kontakt, gleiche Dauer und Positionierung wie in der Interventionsgruppe	Interventionsgruppe: 2 Sätze zu je 10 Atemzügen mit 1 min Intervall dazwischen. Kontrollgruppe: 2 Sätze zu je 10 Atemzügen mit 1 min Intervall dazwischen; 6 Behandlungen an nicht-aufeinanderfolgenden Tagen in einem Zeitraum von 2 Wochen.
Rocha et al. 2020 Brasilien	RCT	keine Angabe	N = 16 Gruppe 1: n = 8 Gruppe 2: n = 8 50 - 72 Jahre	Gruppe 1: Rippenmobilisation (RMT) + Diaphragma Release Technik (DRT)	Gruppe 2: Diaphragma Release Technik (DRT)	RMT+DRT: 2 Serien mit 10 Atemzügen auf beiden Seiten des Thorax mit 1 min Pause zwischen den Serien; DRT: 2 Serien mit 10 tiefen Atemzügen mit 1 min Pause zwischen den Serien.

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5: Studiencharakteristika (Fortsetzung 3)

Autor/in, Jahr, Land	Design	COPD Grad	ProbandInnen	Intervention	Kontrolle	Häufigkeit und Dauer der Behandlung
Shakil-ur-Rehman et al. 2013 Pakistan	RCT	keine Angabe	N = 62 Gruppe A: n = 35 Gruppe B: n = 27	Gruppe A: Thorax-Mobilisation im Sitzen und in Seitlage für die zweite bis zehnte Rippe und in Rückenlage für die erste Rippe Gruppe B: MET für die Nackenmuskulatur + Physiotherapie (Übungen zur Verbesserung der Thorax-Mobilität, segmentale Atemübungen, Zwerchfellatmung)	Gruppe B: tiefe Atemübungen in sitzender Position Gruppe A: statische Dehnungsübungen sitzend oder stehend + Physiotherapie	Gruppe A: Behandlung (in 3 verschiedenen Positionen) an 5 Tagen pro Woche für insgesamt 3 Wochen. Gruppe B: Übungen an 5 Tagen pro Woche für insgesamt 3 Wochen.
Sule et al. 2017 Indien	RCT	COPD Grad II-III moderat bis schwer	N = 30 40 - 60 Jahre	Gruppe 2: Lungenrehabilitation (PR) und 4 OMT Einheiten, die auf die Bedürfnisse jedes einzelnen adaptiert wurden	Gruppe 1: Lungenrehabilitation (PR): Training mit Ergometer, psychologische Beratung, Ernährungsberatung	Gruppe A: Dehnung für 30-60 Sekunden, 3 Wiederholungen, 2x am Tag für 1 Woche. Gruppe B: MET 20 – 30-mal 2xWoche für 1 Woche Pulmonale Rehabilitation: 5x pro Woche für 30 min für insgesamt 4 Wochen, OMT Behandlungseinheiten: 1x pro Woche für 45 min für insgesamt 4 Wochen
Zanotti et al. 2012 Italien	RCT	COPD Grad III schwer	N = 20 Gruppe 1: n = 10 Gruppe 2: n = 10 15 Männer 5 Frauen Ø 63,8 Jahre			

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 6: Zusammenfassung der Messmethoden und Studienergebnisse

Autor/In, Jahr, Land	Design	Zielparameter	Erhebungsinstrument	Ergebnisse
Anand et al. 2013 Indien	RCT	Mobilität des Thorax Dyspnoe Sauerstoffsättigung (SpO ₂) Atemfrequenz Herzfrequenz Gehstrecke Lebensqualität	Maßband, Umfangmessung Borg-Skala Pulsoximeter Stethoskop 6-MWT mit Stoppuhr CCQ (Clinical COPD Questionnaire)	Die Anwendung von Muskelenergietechniken am M. sternocleidomastoideus, M. pectoralis major und den Mm. scaleni erhöhen signifikant die Wirksamkeit von klassischer Physiotherapie. Es kommt zu einer Verbesserung der Thorax-Mobilität (p = 0.001), Reduktion der Dyspnoe (p = 0.008), Erhöhung der SpO ₂ (p = 0.002), Regulation der Atemfrequenz (p = 0.008) und Herzfrequenz (p = 0.004), Verlängerung der Gehstrecke (p = 0.001) und einer Steigerung der Lebensqualität (p = 0.002).
Ashraf et al. 2015 Saudi-Arabien	RCT	FVC, FEV ₁ Gehstrecke, Ausdauer	Lungenfunktion/Spirometrie 6-MWT	Rib Raising in Kombination mit der Diaphragma-Release-Technik und einem Re-Doming des Diaphragmas führt zu einem signifikanten Anstieg der FVC, FEV ₁ (p < 0.05) und der Gehstrecke im 6-MWT (p = 0.001).
Buscemi et al. 2019 Italien	RCT Pilotstudie	FVC, FEV ₁ Gehstrecke, Dyspnoe Symptomatik, Lebensqualität	Lungenfunktion/Spirometrie 6-MWT mit Pulsoximeter COPD Assessment Test (CAT)	Intragruppenvergleich: Keine statistisch signifikanten Ergebnisse bezüglich FVC (p < 0.5411) und FEV ₁ (p < 0.5061) in der OMT Gruppe. Im CAT (p < 0.0005) und 6 MWT (p < 0.0038) verbesserte sich die OMT Gruppe signifikant im Gegensatz zur Kontrollgruppe (CAT: p < 0.188; 6 MWT: p < 0.5326). Ein Intergruppenvergleich wurde nicht beschrieben.
Engel et al. 2013 Australien	RCT Pilotstudie	FEV ₁ , FVC Gehstrecke in Meter, km/h Dyspnoe, Fatigue	Lungenfunktionsmessung 6-MWT Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ-SAS)	In der Gruppe ST + SM + Ex (Gruppe 3) konnte die FVC gesteigert werden im Vergleich zu Gruppe 1 (ST allein) und 2 (p < 0.0001). Eine Steigerung der Gehstrecke und eine Verbesserung der Dyspnoe erreichten Gruppe 2 (ST + SM) und 3 im Vergleich zu Gruppe 1 (p < 0.0001). Bezüglich FEV ₁ (p = 0.4) und Fatigue (p = 0.2) gab es kein signifikantes Ergebnis im Intergruppenvergleich.
Engel et al. 2016 Australien	RCT Pilotstudie	FEV ₁ , FVC Gehstrecke Lebensqualität Angst, Depression	Lungenfunktion/Spirometrie 6-MWT St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) Hospital Anxiety and Depression (HAD) scale	Nach 24 Wochen war ein statistisch signifikanter Unterschied der FVC zwischen den drei Gruppen ersichtlich (p = 0.04). Die Gruppe ST + SM + PR verbesserte sich signifikant gegenüber PR allein (p = 0.03). Die Ergebnisse nach 16 Wochen waren nicht signifikant (p = 0.1). Im 6-MWT zeigte sich eine statistisch signifikante Verbesserung nach 16 (p = 0.01) + 24 (p = 0.03) Wochen im Intergruppenvergleich. Hinsichtlich der FEV ₁ gab es weder nach 16 Wochen (p = 0.9) noch nach 24 Wochen (p = 0.6) eine signifikante Veränderung im Intergruppenvergleich. Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich SGRQ (nach 16 Wochen: p = 0.5; nach 24 Wochen: p = 0.07) oder HAD (nach 16 Wochen: Angst p = 0.9, Depression p = 0.8; nach 24 Wochen: Angst p = 0.9, Depression p = 0.3).
Friedrich 2010 Deutschland	CCT	VC, FEV ₁ , Verhältnis von FEV ₁ /VC	Lungenfunktionsmessung mit Body-Plethysmographie	Rib Raising hat keinen signifikanten Einfluss auf die VC (p = 1.00), FEV ₁ (p = 0.441) und das Verhältnis von FEV ₁ /VC (p = 0.247).
Grabner 2007 Österreich	RCT	Verhältnis von FEV ₁ /VC, VC, FVC, FEV ₁	Spirometrie	Es konnte keine signifikante Verbesserung der FEV ₁ /VC (p = 0.06), VC (p = 0.26), FVC (p = 0.30) und FEV ₁ (p = 0.27) nach zwei osteopathischen Behandlungen erzielt werden, wobei die Interventionsgruppe im Vergleich besser abschnitt als die Kontrollgruppe.

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 6: Zusammenfassung der Messmethoden und Studienergebnisse (Fortsetzung 1)

Autor/In, Jahr, Land	Design	Zielparame-ter	Erhebungsinstrument	Ergebnisse
Krishna et al. 2018 Indien	CCT	Mobilität des Thorax	Maßband (Umfangmessung)	Im Intragruppenvergleich verbesserte sich in beiden Gruppen die Beweglichkeit des Brustkorbs 30 Minuten nach der Behandlung. Die Werte sinken im Follow-up 24 Stunden nach der Behandlung in beiden Gruppen wieder ab, jedoch nicht auf die Werte von vor der Behandlung. Hingegen konnte im Intergruppenvergleich 30 Minuten nach der Behandlung kein signifikantes Ergebnis erzielt werden. Signifikante Ergebnisse zwischen den Gruppen konnten nur 24 Stunden nach der Behandlung auf Höhe der Axilla ($p = 0.000$) und des Xiphoids ($p = 0.000$) erzielt werden.
Lebersorger 2019 Österreich	RCT	VC, FVC, FEV ₁ , FEV ₁ /FVC Schweregrad der Dyspnoe	Spirometrie Borg-Skala	Die Werte der Spirometrie zeigten sowohl im Intragruppenvergleich als auch im Intergruppenvergleich keine signifikante Änderung. Die Dyspnoe, welche mit der BORG-Skala beurteilt wurde, verbesserte sich im Intergruppenvergleich signifikant ($p = 0.0007$).
Mascarenhas et al. 2013 Indien	CCT	VC, FEV ₁ , FVC, FEV ₁ /FVC Ratio, PEF, FEF	Lungenfunktionstest	Beide Gruppen zeigten im Intragruppenvergleich eine signifikante Verbesserung der VC, FVC, FEV ₁ und FEV ₁ /FVC. Im Intergruppenvergleich gab es jedoch keine statistisch signifikanten Ergebnisse bezüglich FVC ($p = 1$), FEV ₁ ($p = 0.393$), FEV ₁ /FVC ($p = 0.727$), VC ($p = 0.1025$), PEF ($p = 0.934$), FEF ₇₅ ($p = 0.734$) und FEF ₅₀ ($p = 0.634$). Somit kann keine Aussage über die Wirksamkeit einer Intervention gegenüber der anderen getroffen werden.
Maskey-Warzechowska et al. 2019 Polen	RCT Cross-over Design	RV, TLC, RV/TLC, FRC, FRC/TLC, IC, IC/TLC Wahrnehmung der Dyspnoe	Spirometrie, Lungenfunktionstest VAS	Weder die Lungenfunktion noch die Dyspnoe unterschieden sich signifikant vor und nach OMT oder einer Scheinbehandlung. Die Studie zeigte keinen signifikanten Einfluss einer einzelnen OMT Einheit auf die Überblähung (Hyperinflation) und Dyspnoe bei PatientInnen mit schwerer COPD. Es traten in beiden Gruppen keine Nebenwirkungen auf.
Nair et al. 2019 Indien	RCT Cross-over Design	Mobilität des Thorax Mobilität des Diaphragmas	Umfangmessung mit Maßband, Ultraschall des Diaphragmas	In beiden Gruppen verbesserten sich die Mobilität des Thorax und die Exkursion des Diaphragmas signifikant. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Zwerchfellexkursion ($p > 0.05$) und der Diaphragma Mobilität ($p > 0.05$).
Noil et al. 2008 USA	RCT	FEV ₁ , FVC, FEV ₁ /FVC, FEF _{25%} , FEF _{50%} , ERV, RV, TLC, Atemwegswiderstand Subjektives Feedback	Lungenfunktionstest, Spirometrie Telefonumfrage nach 24 Stunden	Im Vergleich zu einer Scheinbehandlung kam es durch osteopathische manipulative Techniken zu einer allgemeinen Verschlechterung der Lungenfunktion 30 Minuten nach der Behandlung. Dies zeigte sich in einer signifikanten Verringerung der FEF _{25%} ($p = 0.04$), FEF _{50%} ($p = 0.008$), ERV ($p = 0.02$), des Atemwiderstandes ($p = 0.04$) und einer Erhöhung des RV ($p = 0.003$). Die totale Lungenkapazität konnte signifikant gesteigert werden ($p = 0.02$). Die weiteren Parameter (FEV ₁ , FVC, FEV ₁ /FVC) erzielten keine signifikanten Veränderungen. Ein Intergruppenvergleich wurde nicht berücksichtigt.

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 6: Zusammenfassung der Messmethoden und Studienergebnisse (Fortsetzung 2)

Autor/In, Jahr, Land	Design	Zielparameter	Erhebungsinstrument	Ergebnisse
Noil et al. 2009 USA	RCT Cross-over Design	FVC, FEV ₁ , FEV ₁ /FVC, IC, ERV, RV, TLC, FEF _{25-75%} , Atemwegswiderstand Subjektives Feedback	Lungenfunktionstest, Spirometrie Telefonumfrage nach 24 Stunden	Die osteopathischen Techniken führten zu keinen signifikanten Ergebnissen und weisen auf eine leichte Verschlechterung der Lungenfunktion nach der Behandlung hin. Rib Raising zeigte die geringsten negativen Veränderungen. Die Mehrheit der ProbandInnen gab an, nach der osteopathischen Manipulation besser atmen zu können.
Rocha et al. 2015 Brasilien	RCT	Mobilität des Diaphragmas Ausdauer, Gehstrecke Maximaler inspiratorischer und expiratorischer Atemdruck aus RV und TLC	Ultraschall 6-MWT Digitaler Manometer	Die manuelle Diaphragma-Release-Technik verbessert signifikant die Beweglichkeit des Diaphragmas im Verlauf der Behandlungen um 18 mm (95 % KI [8;28]) im Intergruppenvergleich. Die Gehstrecke konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe um 22 Meter (95 % KI [11;32]) verlängert werden. Im Intergruppenvergleich zeigte sich keine statistische Signifikanz bezüglich des max. Inspirationsdrucks. Die manuelle Diaphragma-Release-Technik zeigt positive Effekte auf die Zwerchfellbeweglichkeit und die Ausdauer beim Gehen bei COPD-PatientInnen.
Rocha et al. 2020 Brasilien	RCT Pilotstudie	Herzratenvariabilität Ruheherzfrequenz	Herzfrequenz-Messgerät (Polar V800)	In der DRT-Gruppe konnte die Ruheherzfrequenz um 5 bpm (p = 0.03) und in der RMT + DRT-Gruppe um 3 bpm (p = 0.07) gesenkt werden. Die Herzratenvariabilität in der DRT-Gruppe (p = 0.03) und in der RMT + DRT Gruppe (p = 0.02) steigerte sich sofort nach der Behandlung. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden.
Shakil-ur-Rehman et al. 2013 Pakistan	RCT	Dyspnoe FEV ₁ /FVC-Verhältnis	keine Angabe	Die Mobilisation des Brustkorbs erhöhte das FEV ₁ /FVC-Verhältnis (p = 0.004) und den Dyspnoe-Index (p = 0.006) signifikant in Gruppe A im Vergleich zu den tiefen Atemübungen, welche in Gruppe B (FEV ₁ /FVC: p = 0.073, Dyspnoe Index: p = 0.083) durchgeführt wurden. Es wurde kein Intergruppenvergleich gezogen.
Sule et al. 2017 Indien	RCT	FEV ₁	Spirometrie	Muskelenergie-Techniken (p = 0.00) führen im Vergleich zu statischem Dehnen (p = 0.908) zu einer Verbesserung des FEV ₁ Wertes bei COPD-PatientInnen. Es wurde kein Intergruppenvergleich durchgeführt.
Zanotti et al. 2012 Italien	RCT Pilotstudie	VC, FEV ₁ , FVC, RV Ausdauer, Gehstrecke Dyspnoe, Fatigue	Lungenfunktion/Spirometrie 6-MWT Borg-Skala	Beide Gruppen verbesserten sich signifikant im 6-MWT. Im Intergruppenvergleich erhöhten OMT + PR die Gehstrecke um 48,8 Meter (p = 0.04). OMT + PR führte im Intergruppenvergleich zu einer signifikanten Reduktion des RV (p = 0.001). Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich VC, FEV ₁ und FVC. OMT + PR kann die körperliche Leistungsfähigkeit verbessern und das Residualvolumen bei PatientInnen mit schwerer COPD im Vergleich zu PR alleine reduzieren. Dies kommt durch eine Verringerung des Atemwegswiderstandes oder durch eine erhöhte Beweglichkeit des Thorax zustande. Nach der Behandlung mit OMT zeigte sich ein geringerer Gewebswiderstand, eine größere Gelenksbeweglichkeit und eine bessere Funktion des Diaphragmas.

Quelle: Eigene Darstellung

6.2.1 Studiendesign

Von den insgesamt 19 Studien waren 16 randomisierte kontrollierte Studien (RCT). Davon wiesen drei ein Cross-over-Design auf. Nur drei Studien waren kontrollierte Studien (CCT).

6.2.2 ProbandInnen

Die Anzahl an ProbandInnen in den einzelnen Studien reichte von 15 bis 195 TeilnehmerInnen. In zwei Studien wurden nur Männer behandelt (Ashraf et al., 2015; Krishna et al., 2018). Dies wurde damit begründet, dass im Schnitt mehr Männer als Frauen an COPD erkranken. Die Studie von Nair et al. (2019) ist die einzige, die COPD-PatientInnen mit mildem bis moderatem Verlauf inkludierten. PatientInnen mit moderater COPD wurden in zwei Studien beschrieben (Ashraf et al., 2015; Engel et al., 2013). In weiteren drei Studien war der Schweregrad der COPD mit moderat bis schwer definiert (Anand et al., 2013; Buscemi et al., 2019; Sule et al., 2017). Zanotti et al. (2012) inkludierte ProbandInnen mit schwerer COPD und Maskey-Warzechowska et al. (2019) behandelten PatientInnen mit schwerer bis sehr schwerer COPD. Nur drei Studien inkludieren PatientInnen aus mehreren COPD-Stadien (Friedrich, 2010; Lebersorger, 2019; Mascarenhas et al., 2013). In fast der Hälfte der Studien findet sich keine genaue Angabe bezüglich der Klassifikation der COPD (Engel et al., 2016; Grabner, 2007; Krishna et al., 2018; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009; Rocha et al., 2015; Rocha et al., 2020; Shakil-ur-Rehman et al., 2013).

6.2.3 Interventionen

Anand et al. (2013) und Sule et al. (2017) verwendeten in ihren Studien Muskelenergietechniken. Behandlungen am Zwerchfell wurden in den Studien von Ashraf et al. (2015), Grabner (2007), Lebersorger (2019), Nair et al. (2019), Noll et al. (2008), Noll et al. (2009), Rocha et al. (2015) und Rocha et al. (2020) durchgeführt. Ganzheitliche osteopathische Behandlungen, nicht nur eine einzelne Technik, wurden in 8 Studien untersucht (Anand et al., 2013; Buscemi et al., 2019; Grabner, 2007; Krishna et al., 2018; Maskey-Warzechowska et al., 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009; Zanotti et al., 2012). Um die Mobilität des Thorax bei COPD-PatientInnen zu verbessern, wurden Techniken zur Rippenmobilisation (Ashraf et al., 2015; Friedrich, 2010; Grabner, 2007; Lebersorger, 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009; Shakil-ur-Rehman, 2013) und Wirbelsäulenmanipulation (Engel et al., 2013; Engel et al., 2016, Krishna et al., 2018) angewandt. Eine weitere Technik, die in der Behandlung zur Anwendung kam, war die thorakale lymphatische Pumpe mit und ohne Recoil (Krishna et al., 2018; Mascarenhas et al., 2013; Maskey-Warzechowska, 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009).

6.2.4 Messparameter und Messzeitpunkte

In 19 für diesen Review verwendeten Studien wurden mehrheitlich mehrere Messparameter und auch verschiedene Messzeitpunkte definiert. Der Six-Minute-Walking-Test (6-MWT) wurde in 7 Studien verwendet (Anand et al., 2013; Ashraf et al., 2015; Buscemi et al., 2019; Engel et al., 2013; Engel et al., 2016; Rocha et al., 2015; Zanotti et al., 2012). Ein Lungenfunktionstest wurde in 14 Publikationen als Messparameter angegeben (Ashraf et al., 2015; Buscemi et al., 2019; Engel et al., 2013; Engel et al., 2016; Friedrich, 2010; Grabner, 2007; Lebersorger, 2019; Mascarenhas et al., 2013; Maskey-Warzechowska, 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009; Shakil-ur-Rehman et al., 2013; Sule et al., 2017; Zanotti et al., 2012). In zwei Studien wurde der Thoraxumfang gemessen (Krishna et al., 2018; Nair et al., 2019). Die Mobilität des Diaphragmas wurde in der Studie von Nair et al. (2019) und Rocha et al. (2015) mit Ultraschall dargestellt. In einer einzigen Studie erfolgte die Untersuchung der Herzratenvariabilität und die Ruheherzfrequenz von COPD-PatientInnen (Rocha et al., 2020). Die unterschiedlichen Zeitpunkte für die Messungen sind aus der Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7: Zeitpunkt der Messung

Studie	Messzeitpunkt
Anand et al. (2013)	nach der 3. Behandlung (= letzter Behandlungstag)
Ashraf et al. (2015)	am Studienende nach 12 Wochen
Buscemi et al. (2019)	15 Tage nach der letzten Behandlung
Engel et al. (2013)	am Studienende nach 4 Wochen
Engel et al. (2016)	16 und 24 Wochen nach Studienbeginn
Friedrich (2010)	eine Stunde nach der Behandlung
Grabner (2007)	nach der 2. Behandlung (4 Wochen nach der ersten)
Krishna et al. (2018)	30 Minuten und 24 Stunden nach der Intervention
Lebersorger (2019)	5 Minuten nach nur einer Behandlung
Mascarenhas et al. (2013)	sofort nach nur einer Behandlung
Maskey-Warzechowska et al. (2019)	direkt nach der Behandlung (Cross-over)
Nair et al. (2019)	direkt nach der Behandlung (Cross-over)
Noll et al. (2008)	30 Minuten nach der Behandlung
Noll et al. (2009)	30 Minuten nach der Behandlung
Rocha et al. (2015)	nach der 6. Behandlungseinheit nach 2 Wochen
Rocha et al. (2020)	direkt nach einer Behandlung
Shakil-ur-Rehman et al. (2013)	nach der letzten Behandlung nach 3 Wochen
Sule et al. (2017)	nach der Behandlung nach 7 Tagen
Zanotti et al. (2012)	am Studienende nach 4 Wochen

Quelle: Eigene Darstellung

6.3 Ergebnisse der Studien

Muskulenergietechniken (MET) werden häufig bei muskuloskeletalen Problemen angewandt. Es gibt nur wenige Studien zu deren Anwendung bei chronisch-respiratorischen Erkrankungen. Aus diesem Grund untersuchten Anand et al. (2013) die Effekte von MET auf die Lungenfunktion bei COPD-PatientInnen. 30 ProbandInnen mit moderater bis schwerer COPD im Alter von 40 - 60 Jahren wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe erhielt klassische Physiotherapie (CPT) im Sinne von Zwerchfellatmung, Lippenbremse, posturaler Drainage und Übungen zur Verbesserung der Thorax-Mobilität. Die andere Gruppe (CPT plus MET) erhielt zusätzlich zur Physiotherapie Muskulenergietechniken für die Mm. scaleni, den M. sternocleidomastoideus und den M. pectoralis major. Die CPT-plus-MET-Gruppe verbesserte sich signifikant gegenüber der CPT Gruppe. Dies zeigte sich in der verbesserten Expansion des Thorax ($p = 0.001$), in einer Reduktion der Dyspnoe ($p = 0.001$), in einer Erhöhung der Sauerstoffsättigung ($p = 0.002$), einer Verbesserung der Lebensqualität ($p = 0.002$), einer Erhöhung der funktionellen Trainingskapazität ($p = 0.001$) und der Regulation der Atemfrequenz ($p = 0.008$) und Herzfrequenz ($p = 0.004$). Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass Muskulenergietechniken an der inspiratorischen Atemhilfsmuskulatur signifikant zur Verbesserung der Lungenfunktion beitragen und die Wirksamkeit der klassischen Physiotherapie bei PatientInnen mit COPD erhöhen.

Das Ziel der Untersuchung von Ashraf et al. (2015) war es, über einen Zeitraum von zwölf Wochen den Einfluss einer Manipulation des Diaphragmas (Gruppe A), einer Manipulation der Rippen - Rib Rising (Gruppe B) oder beider Techniken kombiniert (Gruppe C) auf die Lungenfunktion (FVC, FEV₁) und die funktionelle Kapazität (gemessen mit dem 6-Minuten-Gehtest/6-MWT) bei COPD-PatientInnen zu evaluieren. 195 Probanden im Alter von 45 bis 65 Jahren wurden auf die drei Interventionsgruppen und eine Kontrollgruppe randomisiert verteilt. Der Vergleich innerhalb der Gruppen ergab, dass die Werte der FVC (forcierte Vitalkapazität), der FEV₁ und des 6-MWT (6-Minuten-Gehtests) in den Gruppen A, B und C signifikant anstiegen ($p < 0.05$), während in der Gruppe D die FVC, die FEV₁ und der 6-MWT signifikant abnahmen ($p < 0.05$). Es stellte sich im Intergruppenvergleich heraus, dass es in Bezug auf die FVC einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen zugunsten der Gruppe C gab ($p = 1.42^{-9}$ bzw. $p < 0.05$). Der Unterschied zwischen Gruppe A und Gruppe B hinsichtlich der FVC war nicht signifikant ($p = 0.47$). Auch die FEV₁ zeigte einen signifikanten Unterschied im Intergruppenvergleich zugunsten der Gruppe C ($p = 4.71^{-11}$ bzw. $p < 0.05$). Zwischen Gruppe A und B konnte beim FEV₁ Wert kein signifikanter Unterschied beobachtet werden ($p = 0.75$). Der Vergleich zwischen den Gruppen zeigte, dass es statistisch signifikante Unterschiede bezüglich des 6-MWT zwischen den Gruppen zugunsten der Gruppe C gab ($p = 0.001$). Es lag allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen Gruppe A und B im 6-MWT

($p = 0.892$) vor. Das Ergebnis dieser Studie veranschaulicht, dass COPD-PatientInnen zwar signifikant von einer manipulativen Behandlung des Zwerchfells oder der Rippen profitieren können, aber die kombinierte Anwendung beider Verfahren zu einem höheren Anstieg der Lungenfunktion und der funktionellen Kapazität führte. Die Ergebnisse verdeutlichten auch, dass es am Ende der Studie keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten von FVC ($p = 0.47$), FEV_1 ($p = 0.75$) und 6-MWT ($p = 0.892$) zwischen Gruppe A und B gab.

Die Effektivität von osteopathischen Behandlungen wurde in der randomisierten kontrollierten Pilotstudie von Buscemi et al. (2019) untersucht. 32 PatientInnen mit stabiler moderater bis schwerer COPD wurden auf zwei Gruppen aufgeteilt. Die Kontrollgruppe erhielt eine rein pharmakologische Behandlung mit Indacaterol-Glycopyrronium (Fixkombination von langwirksamen Bronchodilatoren). In der Interventionsgruppe (OMT-Gruppe) wurden zusätzlich zur pharmakologischen Therapie myofasziale Release-Techniken am Sinus maxillaris, Ligamentum vertebropleurale, Nervus phrenicus, Rippen, Pleura, Lungen, Bronchien, Musculus subclavius, Ligamentum trapezoideum und am Ligamentum conoideum durchgeführt. Die PatientInnen in der OMT-Gruppe erzielten bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe. Nach der vierten Behandlungseinheit verbesserten sich die Werte der Spirometrie in der OMT-Gruppe zwar, diese Unterschiede waren aber statistisch nicht signifikant (FVC: $p < 0.5411$ und FEV_1 : $p < 0.5061$). Im COPD-Assessment-Test (CAT) verbesserte sich die OMT-Gruppe signifikant ($p < 0.0005$) im Gegensatz zur Kontrollgruppe ($p < 0.188$). Die zurückgelegte Strecke und die Dyspnoe der PatientInnen im 6-MWT verbesserten sich statistisch signifikant in der OMT-Gruppe ($p < 0.0038$), nicht aber in der Kontrollgruppe ($p < 0.5326$). Bezüglich der Fatigue kam es zu keinen signifikanten Veränderungen. Bereits in den ersten 4 Wochen der OMT-Behandlung berichteten die PatientInnen über Erleichterungen beim Treppensteigen und bei körperlicher Anstrengung. Nach der osteopathischen Behandlung konnten sie leichter Abhusten und hatten keine Brustschmerzen. Die COPD-Symptomatik verringerte sich und die PatientInnen erreichten eine höhere Lebensqualität. Nach zwei Monaten OMT-Behandlung konnten die PatientInnen mit weniger Anstrengung gehen (6-MWT: $p = 0.05$). Die PatientInnen berichteten von einer Abnahme des frühmorgendlichen Sputums im Vergleich zum Zeitraum vor der Studie (CAT: $p = 0.05$). Die verkürzten Behandlungszeiten wurden von Seiten der PatientInnen sehr geschätzt (17 - 20 Minuten pro Woche). Die Kontrollgruppe zeigte keine statistisch signifikanten Ergebnisse. Ein Vergleich der Parameter zwischen den beiden Gruppen wird in der Studie nicht beschrieben.

In der randomisierten kontrollierten Pilotstudie von Engel et al. (2013) wurden die kurzfristigen Auswirkungen einer manuellen Therapie bei Menschen mit mittelschwerer COPD gemessen.

Die 15 TeilnehmerInnen der Studie waren im Alter zwischen 40 und 65 Jahren mit aktueller Diagnose einer mittelschweren COPD. Die erste Gruppe erhielt nur Weichteiltechniken (ST), die zweite Weichteiltechniken und Wirbelsäulenmanipulation (ST + SM) und die dritte Gruppe erhielt Weichteiltechniken, Wirbelsäulenmanipulation und Training (ST + SM + Ex). Die ST-Komponente bestand aus einer sanften Massage (Effleurage und Friktionen) der Rückenmuskulatur, einschließlich der Interkostalmuskeln, des M. serratus posterior und anterior, der Mm. rhomboidei, des M. trapezius, des M. latissimus dorsi, des M. erector spinae, des M. quadratus lumborum und des M. levator scapulae. Die Manipulation der Wirbelsäule (HVLA-Technik) wurde an den thorakalen Intervertebral-, Costovertebral- und Costotransversalgelenke angewandt. Das Trainingsprogramm bestand aus kontinuierlichem Gehen auf einer ebenen Fläche für 6 Minuten (6-Minuten-Gehtest, 6-MWT). Die Behandlung in Gruppe 1 und 2 dauerte 15 bis 20 Minuten, wohingegen die Behandlung in Gruppe 3 maximal 30 Minuten dauern durfte. Alle ProbandInnen absolvierten 8 Behandlungen in einem Zeitraum von 4 Wochen (2 Behandlungen pro Woche). Die Datenerhebung erfolgte mittels einer Lungenfunktionsmessung (FVC und FEV₁), 6-MWT und einem Fragebogen für chronisch respiratorische Erkrankungen (CRQ-SAS). Es wurden maximal 16 HVLA-Manipulationen durchgeführt. Alle HVLA-Manipulationen waren nicht spezifische mehrgelenkige Manipulationen, deshalb wurden bei jeder Interventionssitzung nur 2 HVLA-Manipulationen durchgeführt. Die erste Manipulation war auf die obere Brustwirbelsäule (erster bis vierter Brustwirbelkörper) und Rippen (zweite bis fünfte Rippe) und die zweite auf die mittlere Brustwirbelsäule (fünfter bis neunter Brustwirbelkörper) und Rippen (sechste bis zehnte Rippe) gerichtet. Zwischen den Gruppen gab es statistisch signifikante Unterschiede für die FVC, die Gehstrecke und die Dyspnoe nach 4 Wochen ($p < 0.0001$). Es zeigte sich ein Gesamtanstieg der FVC für die Gruppe, die ST + SM + Ex erhielt im Vergleich zu jenen StudienteilnehmerInnen, die nur ST und ST + SM ($p < 0.0001$) bekamen. Die zurückgelegte Gehstrecke verlängerte sich in den Gruppen, die ST + SM und ST + SM + Ex erhielten, im Vergleich zu nur ST ($p < 0.0001$). Auch die Dyspnoe verbesserte sich in den Gruppen, die ST + SM und ST + SM + Ex erhielten, verglichen mit nur ST ($p < 0.0001$). Hinsichtlich der FEV₁ ($p = 0.4$) aus der Lungenfunktionsmessung und der Fatigue ($p = 0.2$), welche mit dem Fragebogen erhoben wurde, gab es kein signifikantes Ergebnis im Intergruppenvergleich. Es traten leichte Nebenwirkungen in Form von Muskelkater auf, die innerhalb von 24 Stunden ohne zusätzliche medizinische Behandlung verschwanden.

Engel et al. beschäftigten sich 2016 mit der Wirkung der manuellen Therapie in Kombination mit einem Lungenrehabilitationsprogramm. 33 PatientInnen im Alter von 55 bis 70 Jahren wurden auf drei Gruppen verteilt. Die erste Gruppe absolvierte eine Lungenrehabilitation (PR). Die zweite Gruppe erhielt zusätzlich zur Lungenrehabilitation Weichteiltechniken (ST + PR). In

der dritten Gruppe kamen Weichteiltechniken, Manipulationen der Wirbelsäule und eine Lungenrehabilitation zur Anwendung (ST + SM + PR). Es gab einen signifikanten Unterschied in der FVC zwischen den drei Gruppen nach 24 Wochen ($p = 0.04$). Für die ST + SM + PR-Gruppe gegenüber PR alleine betrug der Anstieg nach 24 Wochen 0,40 Liter ($p = 0.03$). Es zeigte sich auch ein Unterschied zwischen den Gruppen für die zurückgelegte Distanz im 6-MWT nach 16 ($p = 0.01$) und nach 24 Wochen ($p = 0.03$). Die Veränderungen der Gehstrecke in der ST + PR-Gruppe und in der ST + SM + PR-Gruppe waren im Vergleich zur PR allein jedoch weder bei 16 ($p = 1.0$ und $p = 0.2$) noch bei 24 Wochen ($p = 0.8$ und $p = 0.4$) signifikant. Es gab keine Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich des St. George's-Respiratory-Fragebogen (SGRQ) oder der Hospital-Anxiety-and-Depression-Skala (HAD). Die Ergebnisse zeigen, dass eine manuelle Therapie zusätzlich zu einem Lungenrehabilitationsprogramm für die Lungenfunktion von Menschen mit COPD von Vorteil ist und dass die Resultate auch nach Absetzen dieser Interventionen anhalten. Der Anstieg der FVC in der ST + SM + PR-Gruppe 8 Wochen nach Beendigung aller Interventionen ist bemerkenswert. Nach den Interventionen wurden keine schwerwiegenden oder mittelschweren Nebenwirkungen berichtet. 3 ProbandInnen aus der PR-Gruppe beendeten die Studie aufgrund einer Pneumonie, familiären Verpflichtungen und aus unbekanntem Gründen nicht. In der Gruppe ST + PR brachen ebenfalls 3 ProbandInnen (Pneumonie, Bauchoperation) die Studie ab. Weitere 2 ProbandInnen schlossen die Studie ohne Angabe von Gründen nicht ab.

Die Master-Thesis von Friedrich (2010) erforschte den Einfluss der Technik Rib Raising (Mobilisation der Rippen) auf die Lungenfunktionsparameter (VC, FEV₁ und das Verhältnis von FEV₁/VC) bei PatientInnen mit COPD. Je 20 PatientInnen pro Gruppe erhielten eine osteopathische Behandlung mit der Technik Rib Raising oder eine Placebo-Behandlung. Im Intergruppenvergleich des Parameters Vitalkapazität (VC) zeigte sich keine statistische Signifikanz ($p = 1.00$). Die Varianzanalyse der FEV₁ wies keine signifikante Veränderung zwischen den beiden Gruppen ($p = 0.441$) auf. Auch die Werte des Verhältnisses von FEV₁/VC zeigten nach der Behandlung keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p = 0.247$). Somit konnte kein einziger Wert der Lungenfunktion nach der Behandlung eine signifikante Veränderung gegenüber denen vor der Behandlung aufweisen. Die Technik Rib Raising hatte keinen statistisch signifikanten Effekt auf die Lungenfunktionsparameter von COPD-PatientInnen.

Grabner untersuchte im Jahr 2007 den Einfluss einer individuellen osteopathischen Behandlung auf die Lungenfunktion von COPD-PatientInnen. 20 PatientInnen wurden durch Münzwurf einer Behandlungs- beziehungsweise der Kontrollgruppe zugewiesen. Die Spirometrie-Messung wurde von einem Lungenfacharzt durchgeführt. Innerhalb der nächsten

fünf Tage fand die erste osteopathische Behandlung statt. Insgesamt erhielt die Behandlungsgruppe zwei osteopathische Behandlungen im zeitlichen Abstand von vier Wochen. Die Kontrollgruppe erhielt keine Intervention, es wurden lediglich die zwei Lungenfunktionsmessungen durchgeführt. Die zweite Spirometrie Messung fand 5 Wochen nach der ersten Messung statt. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass durch zwei osteopathische Behandlungen keine statistisch signifikante Verbesserung der FEV₁/VC ($p = 0.06$), VC ($p = 0.26$), FVC ($p = 0.30$) und FEV₁ ($p = 0.27$) zwischen den Gruppen erzielt werden konnte.

An der Studie von Krishna et al. (2018) nahmen 105 Männer im Alter von 45 bis 70 Jahren teil, um die Effektivität einer osteopathischen manipulativen Behandlung (OMT) auf die Beweglichkeit des Thorax bei COPD-Patienten festzustellen. Gruppe A erhielt zusätzlich zur klassischen Therapie die osteopathische manuelle Therapie an der Brustwirbelsäule, den costovertebralen und costotransversalen Gelenken. Weitere Techniken zur Verbesserung der thorakalen myofaszialen Mobilität wurden ebenso angewandt. In der Gruppe B wurden Übungen für die obere und untere Extremität, Übungen für die Bauchmuskulatur, Aerobic-Übungen und Spirometrie-Training durchgeführt. Die Messungen fanden 30 Minuten und 24 Stunden nach der Behandlung statt. Sie wurden auf Höhe der Achselregion für die obere Thoraxexpansion, auf Höhe des vierten Intercostalraumes (4. ICR) für die mittlere Thoraxexpansion und auf Höhe des Processus xiphoideus für die untere Thoraxexpansion durchgeführt. Es konnte kein signifikantes Ergebnis auf allen drei gemessenen Höhen im Intergruppenvergleich 30 Minuten nach der Behandlung erhoben werden (Achselregion: $p = 0.152$, 4. ICR: $p = 0.308$, Xiphoid: $p = 0.796$). Auf Höhe des vierten Intercostalraumes konnte 24 Stunden nach der Behandlung ebenfalls kein signifikantes Resultat im Gruppenvergleich ermittelt werden ($p = 0.658$). Signifikante Ergebnisse zwischen den Gruppen konnten nur 24 Stunden nach der Behandlung auf Höhe der Achselregion ($p = 0.000$) und auf Höhe des Processus xiphoideus ($p = 0.000$) registriert werden. Die Expansion des Brustkorbs war in beiden Gruppen im Intragruppenvergleich zu den Vormessungen besser. Beide Gruppen zeigten nach 30-minütiger Behandlung eine Vergrößerung der Expansion des Brustkorbs, wobei sich die OMT-Gruppe (Gruppe A) deutlicher verbesserte. Interessanterweise reduzierten sich die Werte in beiden Gruppen nach 24 Stunden, wobei die OMT-Gruppe stärker davon betroffen war. Die AutorInnen führen dieses Phänomen auf einen belastungsinduzierten Muskelkater zurück. Subjektiv betrachteten die PatientInnen beider Gruppen den Therapieeffekt als hoch zufriedenstellend.

Die Anwendung osteopathischer Techniken bei der Behandlung von COPD wurde 2019 von Lebersorger im Rahmen einer Master-Thesis untersucht. An der randomisierten Studie

nahmen 18 Personen teil, die nach Münzwurf einer Interventionsgruppe beziehungsweise Placebogruppe zugeordnet wurden. Es wurde eine myofasziale Release-Technik am Diaphragma und eine allgemeine Mobilisation der Rippen zu je 10 Minuten in der Interventionsgruppe durchgeführt. Die Placebogruppe erhielt eine Scheinbehandlung für insgesamt 20 Minuten. Anhand einer Spirometrie-Messung wurden die Vitalkapazität (VC), die forcierte Vitalkapazität (FVC), die forcierte Einsekundenkapazität (FEV_1) und das Verhältnis von forcierter Vitalkapazität zur Einsekundenkapazität (FEV_1/FVC) erhoben, wobei diese Untersuchung vor und 5 Minuten nach der Behandlung erfolgte. Es bestand kein signifikanter Unterschied in der Vitalkapazität innerhalb der beiden Gruppen (Interventionsgruppe: $p = 0.68$; Placebogruppe: $p = 1.0$) und zwischen den beiden Gruppen ($p = 1.0$). Im Intragruppenvergleich zeigte sich keine statistisch signifikante Veränderung der FVC (Interventionsgruppe: $p = 0.31$; Placebogruppe: $p = 0.48$). Im Intergruppenvergleich war ebenfalls kein signifikanter Unterschied bezüglich der FVC ($p = 0.31$) ersichtlich. Die FEV_1 konnte im Intragruppenvergleich (Interventionsgruppe: $p = 0.33$; Placebogruppe: $p = 0.21$) und im Intergruppenvergleich ($p = 0.14$) keine signifikanten Ergebnisse aufzeigen. Hinsichtlich der FEV_1/FVC zeigte sich kein signifikanter Unterschied innerhalb beider Gruppen (Interventionsgruppe: $p = 0.80$; Placebogruppe: $p = 0.33$) und auch zwischen beiden Gruppen ($p = 0.48$). Somit konnten keine signifikanten Unterschiede in der Lungenfunktion nach einer osteopathischen Behandlung zwischen den beiden Gruppen eruiert werden. Die subjektiv empfundene Dyspnoe, welche anhand der Borg-Skala beurteilt wurde, verbesserte sich in der Interventionsgruppe signifikant ($p = 0.0007$) im Vergleich zur Placebogruppe.

Mascarenhas et al. (2013) analysierten, ob die Anwendung der thorakalen lymphatischen Pumpe (TLP) ohne Recoil (Aktivierung) die Lungenfunktionsparameter bei COPD-PatientInnen beeinflusst. Dazu nahmen 50 ProbandInnen an der Studie teil. Die Experimentalgruppe erhielt eine Behandlung mit der TLP ohne Recoil für 5 Minuten gefolgt von 10 Minuten Salbutamol-Vernebelung. Die Kontrollgruppe bekam nur einmal die Salbutamol-Vernebelung für 10 Minuten. In der Experimental- und Kontrollgruppe traten signifikante Verbesserungen der FVC, FEV_1 , FEV_1/FVC , PEF (peak expiratory flow rate), FEF_{75} und FEF_{50} auf. Im Vergleich der Experimentalgruppe mit der Kontrollgruppe zeigte sich jedoch keine statistische Signifikanz der Parameter FVC ($p = 1$), FEV_1 ($p = 0.393$), FEV_1/FVC ($p = 0.727$), PEF ($p = 0.934$), FEF_{75} ($p = 0.734$) und FEF_{50} ($p = 0.634$). Die Effektivität der Behandlung einer Gruppe im Vergleich gegenüber der Behandlung der anderen Gruppe konnte nicht bewiesen werden.

In einer randomisierten Cross-over-Studie von 2019 untersuchten Maskey-Warzechowska et al. den Effekt von osteopathischen Techniken auf die Lungenüberblähung (= pulmonale

Hyperinflation) bei PatientInnen mit einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung. Es wurde davon ausgegangen, dass die osteopathische manuelle Therapie die Überblähung der Lunge durch eine Verbesserung der Atemmechanik reduzieren kann. An der Studie nahmen elf Männer und acht Frauen teil, wobei das durchschnittliche Alter der PatientInnen 68 Jahre betrug. Die 19 ProbandInnen wurden durch Randomisierung in zwei Gruppen verteilt. Bei der ersten Behandlungssitzung erhielt eine Gruppe eine Scheinbehandlung und bei der anderen Gruppe wurden osteopathische manuelle Techniken durchgeführt. In der zweiten Behandlungseinheit wurde die Therapie der beiden Gruppen miteinander vertauscht, sodass die Gruppe, welche initial die Scheinbehandlung erhielt, anschließend die osteopathische Behandlung bekam und vice versa. Das Cross-over fand nach zwei Wochen statt. Zu den verwendeten osteopathischen Techniken zählten eine suboccipitale Dekompression, ein Release der tiefen Halsfaszie, die thorakale lymphatische Pumpe und eine Dehnung des Diaphragmas. Als Scheinbehandlung wurde eine Mobilisation des Glenohumeralgelenks und eine postisometrische Relaxtion des M. biceps brachii und der Rotatoren des Schultergelenks durchgeführt. Die Lungenfunktion wurde mit Hilfe einer Spirometrie beurteilt und die subjektive Wahrnehmung der Dyspnoe wurde anhand der visuellen Analogskala bestimmt. Die Lungenfunktion und Dyspnoe wurden vor und nach der jeweiligen Behandlung miteinander verglichen. Alle ProbandInnen beendeten die Studie und es wurden keine Nebenwirkungen beobachtet. Es stellte sich heraus, dass nach nur einer einzelnen Therapieeinheit mit einer osteopathischen manuellen Behandlung oder Scheinbehandlung kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Lungenfunktion und der Dyspnoe erreicht werden kann.

Die Untersuchung von Nair et al. (2019) war als randomisierte Cross-over-Studie angelegt, in der die Diaphragma-Stretch-Technik („Diaphragmatic-Stretch-Technique“) mit der manuellen Diaphragma-Release-Technik verglichen wurde. 10 PatientInnen wurden einer Gruppe A (Diaphragma-Stretch-Technik) und 10 PatientInnen einer Gruppe B (manuelle Diaphragma-Release-Technik) zugeteilt. Eine Auswaschphase von 3 Stunden wurde gewählt, bevor die andere Intervention durchgeführt wurde. Es wurden eine Umfangmessung des Brustkorbs mittels Maßband und ein Ultraschall des Diaphragmas durchgeführt. Hinsichtlich der Mobilität des Diaphragmas wies die Diaphragma-Stretch-Technik innerhalb der Gruppe teilweise statistisch signifikante Ergebnisse auf. Auf der rechten Seite betrug der Unterschied an der Mittellinie der Clavicula $0,29 \pm 0,21$ cm ($p = 0.001$) und an der Mittellinie der Achsel $0,25 \pm 0,20$ cm ($p = 0.003$). Auf der linken Seite war der Unterschied an der Mittellinie der Clavicula $0,24 \pm 0,24$ cm ($p = 0.004$) und an der Mittellinie der Achsel $0,35 \pm 0,25$ cm ($p = 0.312$). Die manuelle Diaphragma-Release-Technik erzielte in Bezug auf die Zwerchfellmobilität innerhalb der Gruppe ebenfalls statistisch signifikante Resultate. In der Mittellinie der Clavicula betrug der Unterschied auf der rechten Seite des Diaphragmas $0,24 \pm 0,20$ cm ($p = 0.001$) und in der

Mittellinie der Achsel $0,22 \pm 0,20$ cm ($p = 0.001$). Auf der linken Seite lag der Unterschied in der Mittellinie der Clavicula bei $0,26 \pm 0,28$ cm ($p = 0.002$) und in der Mittellinie der Achsel bei $0,29 \pm 0,18$ cm ($p = 0.001$). Zusätzlich zeigte sich innerhalb der Gruppen ein statistisch signifikantes Ergebnis in der Expansion des Brustkorbs nach beiden Interventionen auf der Höhe des vierten Intercostalraumes und des Processus xiphoideus (Diaphragma-Stretch-Technik: $p = 0.001$; manuelle Diaphragma-Release-Technik: $p = 0.002$). Das Studienergebnis zeigt auf, dass beide Techniken innerhalb der jeweiligen Gruppe die Beweglichkeit des Diaphragmas und des Brustkorbs verbessern. Es konnte jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen beziehungsweise Techniken gefunden werden, was die nachfolgenden Messergebnisse bestätigten. Die Beweglichkeit des Diaphragmas, gemessen an der Mittellinie der Clavicula, zeigte nicht signifikante Werte auf der rechten ($p = 0.393$) und auf der linken Seite ($p = 1.00$). Die Messung auf Höhe der Mittellinie der Achsel war auf der rechten ($p = 1.00$) und linken ($p = 0.483$) Seite ebenfalls nicht signifikant. Die Expansion des Brustkorbs wurde auf Höhe des vierten Intercostalraumes ($p = 0.713$) und auf Höhe des Processus xiphoideus ($p = 0.737$) gemessen. Beide Ergebnisse zeigten im Intergruppenvergleich keinen signifikanten Unterschied.

Eine der ersten Studien zu den Effekten von osteopathischer manipulativer Behandlung (OMT) bei PatientInnen mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung führten Noll et al. (2008) durch. An der verblindeten, randomisiert-kontrollierten klinischen Studie nahmen insgesamt 35 ProbandInnen teil. Das Protokoll für die osteopathische Behandlung inkludierte sieben standardisierte Techniken bestehend aus Soft-Tissue-Techniken, Rib Raising, myofaszialen Release-Techniken des Diaphragmas („Redoming“), suboccipitaler Dekompression, myofaszialer Release-Technik der oberen Thoraxapertur, Traktion bzw. Lift des M. pectoralis und thorakaler lymphatischer Pumpe mit Recoil. Als Kontrollgruppe wurde eine Scheinbehandlung mit einer leichten Berührung (Handauflegen) an der selben Stelle für ebenfalls 20 Minuten durchgeführt. Verglichen mit der Kontrollgruppe zeigte die OMT-Gruppe eine statistisch signifikante Reduktion des FEF bei 25 % ($p = 0.04$) und bei 50 % ($p = 0.008$) der Vitalkapazität, eine Reduktion des expiratorischen Reservevolumens ($p = 0.02$) und des Atemwiderstandes ($p = 0.04$). In der OMT-Gruppe kam es zu einer signifikanten Erhöhung des Residualvolumens ($p = 0.003$) und Steigerung der totalen Lungkapazität ($p = 0.02$). Die meisten ProbandInnen (82 % der OMT-Gruppe und 65 % der Kontrollgruppe) berichteten in der Telefonumfrage einen Tag nach der Behandlung über eine Atemerleichterung, obwohl die Ergebnisse zuvor auf eine allgemeine Verschlechterung der Atemwegobstruktion 30 Minuten nach der OMT-Sitzung im Vergleich zur Kontrollgruppe hindeuteten. Bei der Anwendung von OMT bei älteren Menschen mit COPD ist laut Noll et al. (2008) Vorsicht geboten, da sich die

Lungenfunktion anfänglich nach der Behandlung verschlechtern kann. In der Studie wird kein Intergruppenvergleich beschrieben.

Der Zweck der Studie von Noll et al. (2009) war es, die unmittelbaren Auswirkungen von vier osteopathischen Techniken mit einer Scheinbehandlung mit minimaler Berührung auf die Lungenfunktionsmessung von COPD-PatientInnen zu vergleichen. In die randomisierte kontrollierte Studie wurden 25 Personen mit COPD im Alter von mindestens 50 Jahren aufgenommen. Fünf Behandlungssitzungen erfolgten jeweils mit einer einzigen Technik. Es wurden die thorakale lymphatische Pumpe (TLP) mit Recoil, TLP ohne Recoil, Rib Raising und die myofasziale Release-Technik (Diaphragma, Brustkorb, „Thoracic Inlet“, Halsregion) evaluiert. Als Kontrollgruppe dienten Personen, die eine Scheinbehandlung mit minimaler Berührung erhielten. Die Dauer der Behandlung lag bei 5 Minuten mit Ausnahme der myofaszialen Release-Technik, welche 5 bis 10 Minuten dauern durfte. Einen Tag nach jeder Behandlung wurden die Nebenwirkungen bei den ProbandInnen per Telefon ermittelt. Es gab eine vierwöchige Auswaschphase zwischen den Sitzungen. Die fünf Techniken wurden in zufälliger Reihenfolge gewählt. Die Messung der Lungenfunktion wurde zu Studienbeginn und 30 Minuten nach jeder einzelnen Behandlung durchgeführt. Die osteopathischen Techniken führten bei den meisten Parametern der Messung der Lungenfunktion zu keinen signifikanten Ergebnissen und wiesen eher auf eine Verschlechterung der Lungenfunktionswerte unmittelbar nach der Behandlung hin. Jede Technik hatte unterschiedliche Auswirkungen auf die Lungenfunktion. Die Gruppe, welche die Scheinbehandlung erhielt, hatte die geringsten Veränderungen in der Lungenfunktion. Es zeigte sich, dass die TLP mit Recoil das Residualvolumen nach der Behandlung im Vergleich zum Ausgangswert vergrößert ($p = 0.03$), während TLP ohne Recoil dies nicht tat ($p = 0.48$). Die AutorInnen vermuten, dass ein Recoil bei der TLP-Technik den Unterschied ausmacht. Intergruppenvergleiche werden in dieser Studie nicht beschrieben. Die Nebenwirkungen waren meist leichte Brustwandschmerzen nach der Behandlung. Trotz nachteiliger Veränderungen der Lungenfunktionsmessungen, gaben die ProbandInnen an, von einer osteopathischen Manipulation subjektiv profitiert zu haben und nach der osteopathischen Manipulation besser Atmen zu können.

Rocha et al. (2015) untersuchten die manuelle Diaphragma-Release-Technik und verglichen diese Technik mit einer Scheinbehandlung. 20 ProbandInnen über 60 Jahren nahmen an der Studie teil. Insgesamt wurden 6 Behandlungen pro Gruppe durchgeführt. Die Daten wurden vor und nach der ersten Behandlungseinheit und auch vor und nach der sechsten Behandlungseinheit erhoben. Die Mobilität des Diaphragmas wurde mit Hilfe eines Ultraschalls gemessen. Weitere Messergebnisse wurden mit dem 6-MWT und einem digitalen Manometer ermittelt. Nach der ersten Behandlung konnte kein signifikantes Ergebnis im

Intergruppenvergleich bezüglich der Mobilität des Diaphragmas verbucht werden (95 % KI [-2;6]). Die manuelle Diaphragma-Release-Technik verbesserte die Zwerchfellbeweglichkeit nach der sechsten Behandlung signifikant mit einem Unterschied zwischen den Gruppen von 6 mm (95 % KI [2;9]). Ein Vergleich der Werte vor der ersten Behandlungseinheit mit denen vor der sechsten Behandlung zeigte, dass es bei der Zwerchfellmobilität einen Unterschied von 18 mm (95 % KI [8;28]) und beim 6-Minuten-Gehtest einen Unterschied von 22 m (95 % KI [11;32]) zwischen den Gruppen zugunsten der Experimentalgruppe gab. Die Werte für den maximalen Inspirationsdruck zeigten keinen statistisch signifikanten Effekt im Intergruppenvergleich. Hinsichtlich der Vitalkapazität zeigten sich signifikante Resultate während der ersten Behandlung mit einer durchschnittlichen Veränderung von 295 ml (95 % KI [151;439]) und während der letzten Behandlung mit einer durchschnittlichen Veränderung von 249 ml (95 % KI [114;383]). Im Verlauf von 5 Behandlungen konnte keine signifikante Verbesserung erzielt werden. Die manuelle Diaphragma-Release-Technik verbessert die Beweglichkeit des Zwerchfells und die Belastungsfähigkeit bei Menschen mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung. Die Technik kann im Management der COPD berücksichtigt werden.

In der randomisierten kontrollierten Pilotstudie von Rocha et al. (2020) wurde die Wirkung von Rippenmobilisationstechniken (RMT) und der Diaphragma-Release-Technik (DRT) auf das sympathische und parasympathische autonome Nervensystem bei PatientInnen mit COPD beurteilt. An der Studie nahmen 16 ProbandInnen im Alter von 50 bis 72 Jahren teil und wurden in 2 Gruppen eingeteilt. Die RMT + DRT-Gruppe erhielt beide Techniken, während die DRT Gruppe nur die Diaphragma-Release-Technik erhielt. Gemessen wurde die Herzratenvariabilität (HRV) und die Ruheherzfrequenz (RHR). In der DRT Gruppe wurde eine Abnahme der Ruheherzfrequenz um 5 Schläge/min beobachtet ($p = 0.03$), während die RMT + DRT-Gruppe unmittelbar nach der Intervention eine Reduktion um 3 Schläge/min aufwies ($p = 0.07$). Hinsichtlich der Herzratenvariabilität zeigte sich kurz nach der Behandlung in der DRT-Gruppe eine signifikante Erhöhung der Varianz ($p = 0.04$) und des mittleren Blutdruckintervalls ($p = 0.03$). Die RMT + DRT-Gruppe hatte ebenfalls einen Anstieg des mittleren Blutdruckintervalls ($p = 0.02$). Es gab keinen signifikanten Unterschied im Intergruppenvergleich bezüglich der Ruheherzfrequenz ($p = 0.06$), des Blutdruckintervalls ($p = 0.07$) und der Varianz ($p = 0.52$).

Shakil-ur-Rehman et al. (2013) untersuchte die Effektivität von Mobilisationen der Rippen auf die Lungenfunktion von COPD-PatientInnen. In der randomisierten kontrollierten Studie wurden 62 PatientInnen an 5 Tagen über einen Zeitraum von drei Wochen osteopathisch behandelt. In der Gruppe A wurden Techniken zur Mobilisation der ersten bis zur zehnten

Rippe durchgeführt. In Gruppe B wurden tiefe Atemübungen ausgeführt. Als Assessment wird das Verhältnis von FEV₁/FVC und der Dyspnoe-Index verwendet. Die Mobilisierung der Rippen erhöhte das FEV₁/FVC-Verhältnis ($p = 0.004$) und den Dyspnoe-Index ($p = 0.006$) in Gruppe A signifikant. Im Gegensatz dazu konnte die Gruppe B (tiefe Atemübungen) keine signifikanten Ergebnisse bezüglich FEV₁/FVC Verhältnis ($p = 0.073$) und Dyspnoe-Index ($p = 0.083$) verbuchen. Ein Vergleich zwischen den beiden Gruppen wird in der Studie nicht angeführt. Die AutorInnen der Untersuchung schließen aus den gefundenen Ergebnissen, dass die Mobilisation der Rippen zu einer Erhöhung der Brustkorbmobilität und einer Verbesserung der Lungenfunktion beitragen kann.

In der Studie von Sule et al. (2017) wurde die Wirksamkeit von Muskelenergietechniken auf die akzessorischen Muskeln bei PatientInnen mit COPD erforscht. 30 ProbandInnen im Alter von 40 bis 60 Jahren, die eine mittelschwere bis schwere COPD hatten, wurden in die Studie aufgenommen. Gruppe A bekam statische Dehnungen plus klassische Übungen und Gruppe B erhielt Muskelenergietechniken plus ebenfalls klassische Übungen. Die klassischen physiotherapeutischen Übungen bestanden aus einer Zwerchfellatmung, segmentalen Atemübungen und Übungen zur Brustdehnung. Die Spirometrie wurde vor der Behandlungsserie und nach sieben Tagen (am Ende der Behandlungsserie) durchgeführt. Der Intragruppenvergleich veranschaulichte, dass sich der FEV₁ Wert in Gruppe A ($p = 0.908$) nicht signifikant und in Gruppe B ($p = 0.00$) signifikant verbessert hat. Muskelenergietechniken erzielten bessere Ergebnisse als statische Dehnungen. Zusätzlich wurde bei Muskelenergietechniken eine Zunahme der Muskelkraft beobachtet. Des Weiteren konnte festgestellt werden, dass Muskelenergietechniken und statisches Dehnen keine statistisch signifikante Verbesserung des Blutdrucks und der Sauerstoffsättigung bewirken. In der Studie von Sule et al. (2017) wurde kein Vergleich zwischen den Gruppen beschrieben.

Zanotti et al. (2012) untersuchte die Effektivität einer osteopathischen Behandlung kombiniert mit einer Lungenrehabilitation (PR) verglichen mit einer Lungenrehabilitation allein. 20 PatientInnen wurden randomisiert auf die Gruppe 1 (PR + Scheinbehandlung) und Gruppe 2 (OMT + PR) zugeteilt. Die Belastbarkeit und Ausdauer wurden zu Beginn und am Ende des Trainings mit Hilfe des 6-Minuten-Gehtests und eines Lungenfunktionstests bewertet. Das Rehabilitationsprogramm fand an 5 Tagen pro Woche für insgesamt 4 Wochen statt. Eine Trainingseinheit dauerte 30 Minuten. Die osteopathische Behandlung dauerte 45 Minuten und wurde nur einmal pro Woche für insgesamt 4 Wochen durchgeführt. Nach 4 Wochen verbesserte sich der 6-MWT statistisch signifikant in beiden Gruppen. Dies zeigte sich in Gruppe 1 durch eine Erweiterung der Gehstrecke um $23,7 \pm 9,7$ Meter. In Gruppe 2 (OMT + PR) kam es zu einer Zunahme der Distanz um $72,5 \pm 7,5$ Meter ($p = 0.01$). Der

Intergruppenvergleich zeigte einen Unterschied von 48,8 Metern ($p = 0.04$). Bei der Lungenfunktionsmessung konnten in Gruppe 1 keine signifikanten Veränderungen beobachtet werden. OMT + PR führte zu einer signifikanten Abnahme des Residualvolumens von 11 Prozent (von $4,4 \pm 1,5$ Liter auf $3,9 \pm 1,5$ Liter, $p = 0.05$). Der Vergleich zwischen den zwei Gruppen zeigte einen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich des Residualvolumens ($p = 0.001$). Hinsichtlich der VC, FEV₁ und FVC konnte kein signifikanter Unterschied im Intergruppenvergleich erhoben werden. Somatische Dysfunktionen wurden auf Höhe des Os occipitale-C1-C2, C3-C4, TH2-TH9 und TH12-L1 gefunden. Eine Dysfunktion der Rippen während der Einatmung (insbesondere eine abnormal erhöhte erste Rippe) war feststellbar. Das Sternum war durch eine erhöhte Dichte des Gewebes und eine reduzierte Beweglichkeit gekennzeichnet. Die Mm. scaleni, der M. trapezius und der M. sternocleidomastoideus zeigten eine erhöhte Muskelspannung. Sowohl das Cranium (vor allem das Os occipitale) als auch das Os sacrum waren in einer Kompressionsdysfunktion. Die Untersuchung der vier Diaphragmen wies auf eine Bewegungseinschränkung während der Inhalationsphase hin. Nach der Behandlung zeigte der Retest einen verminderten Gewebewiderstand, eine gesteigerte Gelenkbewegung und eine bessere reziproke Funktion der Diaphragmen.

6.4 Bewertung der Studienqualität

Die methodologische Beurteilung der einzelnen Studien mit der „Downs and Black Checkliste“ zeigte, dass die Qualität von drei Studien mangelhaft war. Weitere fünf Studien wiesen eine ausreichende Qualität auf. Elf Studien erlangten in der Bewertungsskala eine gute Qualitätsbeurteilung. Keine der 19 bearbeiteten Studien erreichte eine ausgezeichnete Studienqualität. In diesem Review erreichten die Studien mindestens elf und maximal 23 Bewertungspunkte. Eine detaillierte Auflistung der Studien mit der Punkteverteilung ist aus der Tabelle 8 ersichtlich. Um die genaue Punktevergabe pro Item gemäß der „Downs and Black Checkliste“ nachvollziehen zu können, befindet sich im Anhang D die exakte Bewertung aller Studien.

Tabelle 8: Ergebnisse der Beurteilung der Studienqualität

AutorInnen / Jahr	Studiendesign	Punkte	Studienqualität
Anand et al. (2013)	RCT	16	ausreichend
Ashraf et al. (2015)	RCT	22	gut
Buscemi et al. (2019)	RCT Pilotstudie	18	ausreichend
Engel et al. (2013)	RCT Pilotstudie	19	gut
Engel et al. (2016)	RCT Pilotstudie	20	gut
Friedrich (2010)	CCT	23	gut
Grabner (2007)	RCT	16	ausreichend
Krishna et al. (2018)	CCT	13	mangelhaft
Lebersorger (2019)	RCT	21	gut
Mascarenhas et al. (2013)	CCT	15	ausreichend
Maskey-Warzechowska et al. (2019)	RCT Cross-over	23	gut
Nair et al. (2019)	RCT Cross-over	18	ausreichend
Noll et al. (2008)	RCT	21	gut
Noll et al. (2009)	RCT Cross-over	19	gut
Rocha et al. (2015)	RCT	21	gut
Rocha et al. (2020)	RCT Pilotstudie	20	gut
Shakil-ur-Rehman (2013)	RCT	11	mangelhaft
Sule et al. (2017)	RCT	13	mangelhaft
Zanotti et al. (2012)	RCT Pilotstudie	21	gut

Quelle: Eigene Darstellung

7 Diskussion

In Kapitel 7 werden die Methodik, die Ergebnisse der Studien und die Erkenntnisse des systematischen Reviews kritisch hinterfragt und diskutiert, um so einen Ausblick für weitere Forschungsvorhaben in diesem Bereich zu liefern.

7.1 Diskussion zur Methodik des systematischen Reviews

Die Literatursuche zeigte, dass zum Thema COPD bereits zahlreiche Forschungsberichte vorliegen. Bei der Recherche zur Effektivität der Osteopathie bei der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung wurde hingegen deutlich, dass nur wenige wissenschaftliche Publikationen als osteopathische Studien definiert wurden. Aus diesem Grund erschien es sinnvoll, die Suche auszuweiten und in diesen Review alle Studien einzuschließen, welche osteopathische Techniken und Behandlungen bei COPD-PatientInnen untersuchten. Denn in einigen Veröffentlichungen, die anhand des Schlagworts „Manual Therapie“ aufzufinden waren, wurden osteopathische Techniken beschrieben. Bei einer Einschränkung der Suche wären relevante Erkenntnisse verloren gegangen. Die Recherche fand umfangreich in mehreren medizinischen und wissenschaftlichen Datenbanken statt und lieferte somit auch eine große Zahl an Duplikaten. Die Suche wurde als abgeschlossen erklärt, als keine neuen Studien gefunden und kein neues Wissen mehr generiert werden konnten. Ein möglicher Kritikpunkt ist, dass die Literaturrecherche von nur einer einzelnen Person durchgeführt wurde. Es wurde ein exaktes Suchprotokoll angefertigt, um die Ergebnisse der Literatursuche nachvollziehbar und reproduzierbar zu machen. Durch die festgelegten Suchbegriffe sollte sichergestellt werden, dass die relevante Literatur auch gesichtet werden kann. Trotzdem beeinflussen die definierten Suchbegriffe und die Anwendung von Filtern die Trefferanzahl und die Ergebnisse in den Datenbanken. Es wurde keine Limitierung bezüglich des Publikationsjahres festgelegt, um einen Überblick über die gesamte verfügbare Literatur zum Forschungsgegenstand zu erhalten. Am Ende des Suchprozesses blieben 19 Studien für die Bewertung übrig. Dieses Ergebnis kann aufgrund eines Selektionsbias zustande gekommen sein. Genauso wenig kann ausgeschlossen werden, dass Studien durch Nicht-Publizierung übersehen wurden, da hauptsächlich positive Ergebnisse in Zeitschriften veröffentlicht werden. Um den Publikationsbias zumindest zu verringern, wurde graue Literatur aus nicht veröffentlichten Masterthesen in die Recherche miteingeschlossen. Es veröffentlichen jedoch nicht alle osteopathischen Schulen die Abschlussarbeiten ihrer Studenten und Studentinnen online, sodass möglicherweise einige relevante Informationen nicht berücksichtigt werden konnten. Die Suche fand vorwiegend an österreichischen Osteopathie-Schulen (Donau-Universität Krems, Fachhochschule Gesundheit Tirol) und der Online-Plattform Osteopathic Research

Web statt. Es wurden nicht alle deutsch- und englischsprachigen Osteopathie-Ausbildungsstätten, an denen wissenschaftliche Arbeiten verfasst werden, kontaktiert. Da nur Studien verwendet werden konnten, die in Deutsch oder in Englisch verfasst wurden, führte dies zu einer weiteren möglichen Verzerrung der Ergebnisse des vorgelegten Reviews. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass weitere essentielle Studien in anderen Sprachen existieren und wichtige Daten beinhalten. Fünf Artikel konnten trotz eingängiger Suche nicht im Volltext beschaffen werden. Es wurde versucht, durch Kontaktaufnahme mit AutorInnen und mit Hilfe eines Literaturlieferdienstes an die fehlenden Informationen zu gelangen. Die Bemühungen erwiesen sich jedoch als erfolglos.

Die Qualität der einzelnen Studien wurde mit der „Downs and Black Checkliste“ beurteilt, weil damit sowohl randomisierte als auch nicht-randomisierte Studien bewertet werden konnten. Dies war für die Beantwortung der Forschungsfrage entscheidend. Wären nur RCTs in den Review aufgenommen worden, dann wäre der aktuelle Stand der Forschung nur unvollständig und weniger repräsentativ dargestellt worden. Die Verwendung dieser Checkliste sollte trotzdem kritisch betrachtet werden, da sie die Qualität der Studien nicht vollständig widerspiegelt. Randomisierte kontrollierte Studien erreichen eine höhere Punkteanzahl, da einige Fragen nur für RCTs bewertet werden können. So können nicht-randomisierte Studien nur eine maximale Punkteanzahl von 25 erzielen. Dennoch lassen sich auch von nicht-randomisierten Studien wertvolle Informationen hinsichtlich der Berichterstattung, der Studienqualität und der externen und internen Validität ableiten, da die einzelnen Teilbereiche gut aufgelistet werden und so einen angemessenen Überblick verschaffen. Das verbleibende Hauptproblem ist nach Downs und Black (1998) die Beurteilung der externen Validität, ein Aspekt, der in allen Checklisten für randomisierte kontrollierte Studien ignoriert wurde. Für die geringe Reliabilität der Subskala ‚externe Validität‘ gibt es laut Downs und Black (1998) drei mögliche Gründe. Erstens besteht sie nur aus 3 Items, im Vergleich zu 6 - 10 Items für die anderen Subskalen. Zweitens war die Formulierung der drei Fragen möglicherweise so schlecht, dass ihre Bedeutung unklar war und drittens könnten die Personen, welche die Bewertung durchführten, Probleme gehabt haben, die Fragen richtig zu interpretieren. Während eine weitere Überarbeitung des Wortlauts dieser Punkte in Erwägung gezogen werden muss, scheint die letzte Erklärung der wahrscheinlichste Grund für die schlechten Ergebnisse zu sein. Obwohl die entwickelte Checkliste nach Überarbeitung einer Pilotversion qualitativ deutlich verbessert wurde, sind weitere Korrekturen und die Schulung der bewertenden Personen in der Beurteilung der externen Validität erforderlich. Zusätzlich empfehlen Downs und Black (1998), zukünftig allen fünf Bereichen die gleiche Gewichtung zuzuordnen. Die Autorin und der Autor selbst geben keinen Bewertungsschlüssel für die Studien an. Bemerkenswert ist, dass im vorgelegten Review keine einzige der 19 Studien eine

„ausgezeichnete“ Qualität erreicht hat. Dies liegt an der Auswahl des Bewertungsschlüssels. Die Bewertung fand nach dem von O'Connor et al. (2015) statt, da dieser ein aktuelleres Veröffentlichungsdatum aufwies. Die AutorInnen setzten strengere Maßstäbe an die Beurteilung der Studienqualität als beispielsweise Jäkel und von Hauenschild (2011) wie dies aus Tabelle 9 ersichtlich ist. Wäre die Einteilung der Punktevergabe nach Jäkel und von Hauenschild (2011) erfolgt, hätten auch einige der hier reviewten Studien ein „ausgezeichnetes“ Qualitätsniveau erreicht.

Tabelle 9: Punkteverteilung der verschiedenen Bewertungsschlüssel

Qualitätsindex	Jäkel und von Hauenschild (2011)	O'Connor et al. (2015)
ausgezeichnet	≥ 21	24 - 28
gut	14 - 20	19 - 23
ausreichend	7 - 13	14 - 18
mangelhaft	< 7	≤ 13
Gesamtpunktzahl	27	28

Quelle: Eigene Darstellung nach Jäkel und von Hauenschild (2011) und O'Connor et al. (2015)

Auffallend war bei der Qualitätsbeurteilung, dass in fast allen Studien die externen und internen Störfaktoren nicht berücksichtigt und aufgelistet wurden. Bei der Beantwortung führte vor allem die Frage 4 der „Downs and Black Checkliste“ zu Schwierigkeiten. Dabei ging es um die Beschreibung und Dokumentation der Interventionen in den Studien. Es war nicht klar, wie ausführlich eine Technik oder Behandlung beschrieben werden sollte, um ein „Ja“ als Antwort zu rechtfertigen. Somit gingen wertvolle Punkte in der Bewertung verloren. Auch die Adaptierung der Frage 27 der „Downs and Black Checkliste“ in diesem Review muss berücksichtigt werden, da nicht abzuschätzen ist, in welcher Weise sich dadurch die Validität der Checkliste verändert. Anstelle von 32 möglichen Punkten konnten nur mehr maximal 28 Punkte erreicht werden. Neben einigen anderen systematischen Reviews thematisiert der Forschungsartikel von O'Connor et al. (2015) diese Abänderung. Eine Aktualisierung der Checkliste aus dem Jahr 1998 wäre demnach anzustreben.

Normalerweise ist es in der wissenschaftlichen Praxis üblich, dass ein systematischer Review von mehr als nur einer Person verfasst wird. Ebenso sollten Studien von mindestens zwei Personen bewertet werden, um mögliche Verzerrungen im Auswahl- und auch Bewertungsprozess zu minimieren. Um eine eventuelle Verfälschung und Beeinflussung der Ergebnisse zumindest zu begrenzen, steht die komplette Suchstrategie im Anhang B zur Verfügung, damit die Transparenz zur Reproduzierbarkeit der Recherche gewährleistet ist. Vor diesem Review wurde noch nie mit einer Checkliste gearbeitet oder ein Critical-Appraisal verfasst. Aus diesem Grund kann trotz aller Bemühungen eine subjektive Verfälschung durch

die Autorin der vorgelegten Arbeit nicht völlig ausgeschlossen werden. Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Journal Club“ an der Donauuniversität Krems wurden die selektierten Studien besprochen und auch die 27 Items der „Downs and Black Checkliste“ wurden mit anderen Personen diskutiert, um die Bewertung zu erleichtern und eine Verfälschung zu minimieren.

7.2 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der einzelnen Studien kritisch beleuchtet und anhand der angewandten Techniken in Unterkapitel gegliedert. Aufgrund der Heterogenität der Studien gestaltet sich der Vergleich der Studien untereinander als schwierig.

7.2.1 Manipulationstechniken

In zwei der ausgewählten Studien wurden als Intervention Manipulationstechniken (HVLA-Techniken) eingesetzt. Engel et al. (2013) behandelten PatientInnen mit moderater COPD. Engel et al. (2016) gaben hingegen den Schweregrad der COPD in der aktuelleren Studie nicht an.

Engel et al. (2013) untersuchte in einer randomisierten kontrollierten Studie die Effektivität einer manuellen Therapie beim Krankheitsbild COPD. Die erste Gruppe erhielt als Intervention nur Weichteiltechniken (ST), die zweite erhielt ST und Wirbelsäulenmanipulation (SM) und die dritte erhielt ST, SM und Training (Ex). Diese Studie zeigt auf, dass es als zielführend erscheint, bei der Behandlung mehrere Techniken zu kombinieren. Zugleich ist es allerdings schwierig zu beurteilen, welche der Therapieformen den definitiven Erfolg bewirkte. Es wäre möglich, dass schon allein die Manipulation an der Wirbelsäule ein ähnlich gutes Ergebnis erzielt hätte. Ebenso gilt es zu bedenken, das Training und die Übungen nicht zu intensiv zu gestalten, um so die Dyspnoe der PatientInnen nicht zu verschlechtern und den positiven Effekt der Manualtherapie zunichte zu machen. Bei der Bewertung mit der „Downs-and Black Checkliste“ erzielte diese Studie eine ‚gute‘ Qualitätsbewertung in der Durchführung, wodurch sich ein positiver Effekt der Manualtherapie auf COPD auch formal ableiten lässt. Um aber definitive Schlussfolgerungen ziehen zu können, war die Stichprobengröße ($n = 15$) und Gruppengröße ($n = 5$) in dieser Studie zu klein. Dies lag an der fehlenden Fallzahlberechnung. Des Weiteren gab es keine reine Kontrollgruppe und es wurde auch kein Long-term Follow-up realisiert.

Die Auswirkungen der manuellen Therapie in Kombination mit einem Lungenrehabilitationsprogramm ermittelten Engel et al. im Jahr 2016. Die erste

Untersuchungsgruppe absolvierte ein Lungenrehabilitationsprogramm (PR). In der zweiten Gruppe wurden zusätzlich zur Lungenrehabilitation Weichteiltechniken durchgeführt (ST + PR). Bei der dritten Gruppe kamen Weichteiltechniken, Manipulationen der Wirbelsäule und ein Lungenrehabilitationsprogramm (ST + SM + PR) zur Anwendung. Die in dieser Studie berichteten Ergebnisse stützen die Annahme, dass die Kombination aus Manual-Therapie und einem Rehabilitationsprogramm für COPD-Erkrankte Vorteile für die Lungenfunktion bringt, die auch nach Absetzen dieser Interventionen erhalten bleiben. Die klinisch signifikante Verbesserung der Lungenfunktion legt nahe, dass weitere Untersuchungen dieser Kombination von Interventionen bei COPD gerechtfertigt sind. Trotz Verbesserungen der objektiven Parameter der FVC und Gehstrecke (6-MWT) zeigte sich keine Verbesserung der Lebensqualität, welche mit Hilfe von Fragebögen wie dem SGRQ oder HAD ermittelt wurde. Eine Limitation der Studie war das Fehlen einer Fallzahlberechnung. Die Studienqualität selbst wurde mit ‚gut‘ bewertet.

7.2.2 Mobilisationstechniken

Die Effektivität von Mobilisationstechniken der Rippen auf die Lungenfunktion von COPD PatientInnen wurde in zwei Studien untersucht (Friedrich, 2010; Shakil-ur-Rehman et al., 2013).

Friedrich untersuchte im Jahr 2010 die Effektivität der Technik Rib Raising auf die Lungenfunktion (VC, FEV₁ und das Verhältnis von FEV₁/VC). Die Intervention wurde an PatientInnen mit milder, moderater und schwerer COPD angewandt. Die Ergebnisse der Lungenfunktionsmessung zeigten keine signifikante Veränderung nach der Behandlung. Laut der Autorin kann keine Verallgemeinerung für alle COPD-PatientInnen getroffen werden, da die Stichprobe für diese Studie aus einer einzigen Praxis ausgewählt wurde und daher nicht repräsentativ war. Ein bedeutender Nachteil der Studie war, dass die Lungenfunktion bereits eine Stunde nach der Behandlung gemessen wurde und es kein weiteres Follow-up gab. Als positiv kann die Durchführung einer Berechnung der Fallzahl erwähnt werden. Anhand der Untersuchungsergebnisse dieser Studie konnte die Wirksamkeit der angewandten Mobilisationstechnik bei PatientInnen mit COPD nicht eindeutig nachgewiesen werden. Die Aussagekraft ist als hoch einzustufen, da sie in der Bewertung mit der Checkliste 23 von 28 Punkte (‚gute‘ Studienqualität) erreichte.

Shakil-ur-Rehman et al. (2013) verglichen Techniken zur Mobilisation der Rippen (Gruppe A) mit Atemübungen (Gruppe B) und erforschten somit die Wirksamkeit einer Mobilisation des Brustkorbs auf die Lungenfunktion von COPD-PatientInnen. Obwohl die AutorInnen davon ausgingen, dass eine Mobilisierung der Rippen effektiv zur Erhöhung der Brustkorbmobilität

und der Verbesserung der Lungenfunktion bei COPD-PatientInnen beitrug, ist das Resultat kritisch zu betrachten, zumal in dieser Studie kein Intergruppenvergleich, kein längeres Follow-up und keine Fallzahlberechnung stattfand. Die randomisierte kontrollierte Studie lieferte nur begrenzt Informationen, wodurch sie in der Bewertung nur elf Punkte erzielte und somit als ‚mangelhaft‘ eingestuft worden ist.

7.2.3 Myofasziale Release-Techniken

In zwei Studien wurde ein myofaszialer Release des Diaphragmas durchgeführt (Nair et al., 2019; Rocha et al., 2015). Buscemi et al. (2019) verwendeten myofasziale Releasetechniken an allen Strukturen, die am Atemmechanismus beteiligt sind, mit dem Ziel, den Brustkorb zu mobilisieren.

In der randomisiert-kontrollierten Pilotstudie von Buscemi et al. (2019) wurde die Wirksamkeit der osteopathischen Behandlung auf die Lungenfunktion und Gehstrecke bei PatientInnen mit stabiler moderater bis schwerer COPD untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass osteopathische Techniken in Kombination mit einer konventionellen pharmakologischen Therapie die Ausdauer der PatientInnen positiv beeinflussen. Die objektiven Parameter der Lungenfunktion (FVC und FEV₁) lieferten zwar kein statistisch signifikantes Ergebnis, hingegen dazu berichteten die PatientInnen von einer Steigerung der Lebensqualität und der körperlichen Aktivität. Es stellt sich die Frage, welche Parameter für die PatientInnen aber auch für die OsteopathInnen in der Praxis bedeutender sind. Die COPD ist nicht reversibel oder heilbar. Das Ziel sollte immer in der Vermeidung der Progredienz der Erkrankung liegen, um die Lebensqualität der PatientInnen so lange wie möglich zu erhalten. Die Studienergebnisse veranschaulichten, dass Osteopathie für die PatientInnen sehr wirksam und verträglich ist und somit in die traditionelle Schulmedizin integriert werden sollte. Die OMT-Behandlung kann möglicherweise in Kombination mit der pharmakologischen Therapie dazu beitragen, die Sterblichkeitsrate und Krankenhauskosten zu senken. Die Studie hatte ‚ausreichende‘ Qualität und verfehlte nur um einen Punkt das nächsthöhere Qualitätsniveau. Die Studie von Buscemi et al. (2019) könnte auch der Kategorie einer osteopathischen Behandlung zugeordnet werden, da mehrere atmungsrelevante Strukturen mit der myofaszialen Release-Technik behandelt wurden. Dennoch besteht eine osteopathische Behandlung nicht nur aus einer einzelnen Technik, sondern aus dem Zusammenspiel von mehreren verschiedenen Techniken aus dem parietalen, viszeralen und craniosacralen Bereich.

Nair et al. (2019) untersuchten in einer randomisierten Studie im Cross-over-Design die Diaphragma-Stretch-Technik und die manuelle Diaphragma-Release-Technik. Nach beiden

Techniken kam es zu einer statistisch signifikanten Verbesserung der Zwerchfell- und Thoraxmobilität innerhalb der Gruppen. Es gab aber keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Dies bedeutet, dass beide Behandlungstechniken bei COPD effektiv angewandt werden können. Es kann jedoch keine Aussage darüber getroffen werden, welche Technik der anderen überlegen ist. In der Qualitätsbeurteilung wurde die Studie mit 18 Punkten als ‚ausreichend‘ bewertet.

In der randomisierten kontrollierten Studie von Rocha et al. (2015) wurde die manuelle Diaphragma-Release-Technik mit einer Scheinbehandlung verglichen. Behandelt wurden PatientInnen mit milder bis moderater COPD. Im Verlauf der Therapieeinheiten verbesserten sich die Beweglichkeit des Zwerchfells, die Gehstrecke und die Belastbarkeit bei Personen mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung signifikant, während diese Technik keinen bleibenden Effekt auf die Parameter der Lungenfunktionsmessung hatte. Diese RCT erzielte in der Qualitätsanalyse 21 Punkte und wurde mit ‚gut‘ bewertet.

7.2.4 Thorakale lymphatische Pumpe

Mascarenhas et al. (2013) untersuchten die Wirksamkeit der thorakalen lymphatischen Pumpentechnik ohne Recoil bei COPD-PatientInnen. 50 ProbandInnen nahmen an der Studie teil und es fand nur eine Behandlungseinheit statt. Es zeigte sich, dass die Experimental- und Kontrollgruppe einzeln betrachtet signifikante Resultate bei der Lungenfunktionstestung erzielten, jedoch nicht im Intergruppenvergleich. Somit kann die Effektivität der TLP bei der Behandlung von COPD-PatientInnen nicht bestätigt werden. Die Studie wies einen bedeutenden Fehler bei der Durchführung auf. Es wurden PatientInnen mit COPD Stadium I, II und III behandelt. Die ProbandInnen hätten aber auf Grundlage der COPD-Grade den einzelnen Gruppierungen zugeordnet werden sollen, denn die individuelle Analyse veranschaulichte, dass PatientInnen mit leichter Obstruktion ausgeprägtere Verbesserungen zeigten als Erkrankte mit mittelschwerer oder schwerer Obstruktion. Ein weiterer Kritikpunkt an der Studie ist, dass nur eine Behandlung für fünf Minuten mit der thorakalen lymphatischen Pumpe ohne Recoil durchgeführt wurde. Die Lungenfunktionsmessung fand direkt nach dieser einen Therapieeinheit statt. Die TLP sollte Gegenstand weiterer Forschung sein, um die Auswirkungen der Langzeitwirkung dieser Technik darzustellen. Die Studie wurde mit 15 von 28 möglichen Punkten als ‚ausreichend‘ klassifiziert.

7.2.5 Muskelenergietechniken

In zwei Studien wurden Muskelenergietechniken als Behandlung gewählt. Dabei untersuchten Anand et al. (2013) und Sule et al. (2017) PatientInnen mit moderater bis schwerer COPD.

In der Studie von Anand et al. (2013) gab es einen Vergleich der Muskelenergietechniken mit klassischer Physiotherapie. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass MET der akzessorischen Inspirationsmuskulatur die Wirksamkeit der konventionellen Physiotherapie steigert. Des Weiteren versprechen Muskelenergietechniken bessere Ergebnisse bei der Genesung der PatientInnen in Form von erhöhter Thorax-Beweglichkeit, reduzierter Atemnot, erhöhter Sauerstoffsättigung, verbesserter funktioneller Trainingskapazität und letztendlich einer verbesserten Lebensqualität. Dies untermauert auch die Wichtigkeit der Korrektur von assoziierten Dysfunktionen der akzessorischen inspiratorischen Muskulatur bei COPD. In zukünftigen Studien sollten die Langzeiteffekte von MET auf die Lungenfunktion das Ziel der Forschung sein. Die Ergebnisse der Studie sind allerdings zu hinterfragen, da es für die Stichprobe keine Fallzahlberechnung gab und die Untersuchung mit nur 16 Punkten bewertet wurde und somit nur eine ‚ausreichende‘ Qualität aufweist.

Die Arbeitsgruppe um Sule et al. (2017) beschäftigte sich ebenfalls mit der Effektivität von Muskelenergietechniken. In Gruppe A kamen statisches Dehnen und Gruppe B gepulste Muskelenergietechniken zur Anwendung. Als Ergebnis dieser Untersuchung zeigte sich, dass MET im Vergleich zum statischen Dehnen bei COPD-PatientInnen effektiver zur Verbesserung der FEV₁ beiträgt. Eine Limitation der Studie waren die fehlende Fallzahlberechnung und die kleine Stichprobe. Nach Angaben der StudienautorInnen war es schwierig, ProbandInnen zu akquirieren und sie auch entsprechend den Schweregraden nach den GOLD-Kriterien einzuteilen. Dieses Untersuchungsprojekt lieferte allgemein wenig Informationen zu den Charakteristiken der PatientInnen und auch der Ergebnisdaten, wodurch sie nur mit ‚mangelhaft‘ beurteilt wurde.

7.2.6 Osteopathische Behandlungen

In diesem Review wurden auch Studien inkludiert, in denen mehr als nur eine Technik untersucht wurde. Von den selektierten 19 Studien wurden in insgesamt 9 Studien osteopathische Behandlungen durchgeführt (Ashraf et al., 2015; Grabner, 2007; Krishna et al., 2018; Lebersorger, 2019; Maskey-Warzechowska et al., 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009; Rocha et al., 2020; Zanotti et al., 2012).

Ashraf et al. (2015) evaluierten den Einfluss der Manipulation des Diaphragmas, der Rippen oder beider Techniken kombiniert auf die Lungenfunktion und die Ausdauer bei COPD-PatientInnen. Mit 195 Probanden war die Stichprobe im Vergleich zu den anderen Studien relativ hoch. Die Patienten profitierten zwar signifikant von einer manipulativen Behandlung des Zwerchfells oder der Rippen, allerdings führte die kombinierte Anwendung beider Interventionen zu einem nochmalig höheren Anstieg der Lungenfunktion und der Ausdauer im

6-MWT. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppe A (Diaphragma-Manipulation) und B (Behandlung der Rippen), wodurch sich nicht zeigt, welche Technik effektiver war. Die randomisierte kontrollierte Studie von Ashraf et al. (2015) hatte mit 22 Punkten eine ‚gute‘ Studienqualität. Trotz der großen Stichprobe war eine bedeutende Limitation der Studie, dass nur Männer an ihr teilnahmen. Zukünftige Studien sollten beide Geschlechter berücksichtigen.

Grabner (2007) untersuchte den Effekt einer individuellen osteopathischen Behandlung auf die Lungenfunktion bei 20 PatientInnen mit milder bis moderater COPD. Die Stärke der Studie lag in der individuellen osteopathischen Behandlung, die gezielt auf die verschiedenen Dysfunktionen ausgerichtet wurde. Dies ist wesentlich repräsentativer für die osteopathische Praxis. Dennoch zeigten die Ergebnisse, dass die osteopathische Intervention keine signifikanten Verbesserungen hinsichtlich der Lungenfunktion bewirkte. Die Haupteinschränkungen dieser Studie waren die geringe Anzahl von nur 2 Behandlungen und die mit 16 Punkten nur ‚ausreichende‘ Studienqualität.

Ziel der Studie von Krishna et al. (2018) war es, die Effektivität einer osteopathischen manuellen Therapie auf die Mobilität des Thorax bei COPD-Patienten aufzuzeigen. 30 Minuten nach der Behandlung konnte in der OMT-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe keine signifikante Vergrößerung der Expansion des Brustkorbs aufgezeigt werden. Im Rahmen der zweiten Messung (24 Stunden nach der Behandlung) konnten für die Interventionsgruppe signifikant ausgeprägte Erfolge verbucht werden. Obwohl die Studiendurchführung nur ‚mangelhaft‘ war, zeigte diese Untersuchung tendenziell die Wirksamkeit der OMT auf die Beweglichkeit des Brustkorbs. Die Erkenntnis, dass die Ergebnisse unmittelbar nach der Behandlung keinen signifikanten Unterschied im Gegensatz zu jenen 24 Stunden nach der Behandlung aufzeigten, ist hervorzuheben. Der menschliche Körper benötigt für die Aktivierung der Selbstheilungskräfte einen ausreichenden Zeitraum. Trotz großer Stichprobe (n = 105), welche ohne Fallzahlberechnung akquiriert wurde, ist ein wesentlicher Kritikpunkt an der Studie, dass ausschließlich Männer in die Studie aufgenommen wurden, was die Repräsentativität in Bezug auf die Gesamtbevölkerung mindert.

Im Rahmen der Master-Thesis von Lebersorger (2019) wurden die myofasziale Release-Technik am Diaphragma und eine allgemeine Mobilisation der Rippen untersucht und diese Techniken mit einer Placebo-Behandlung verglichen. Bis auf eine subjektive Verbesserung der Dyspnoe, gemessen anhand der Borg-Skala, konnten keine signifikanten Ergebnisse hinsichtlich der Lungenfunktionsparameter erhoben werden. Bei der Studienbewertung wurden 21 Punkte (‚gute‘ Studienqualität) erzielt. Die für die Untersuchung geplante

ProbandInnenzahl (14 pro Gruppe) konnte bei der Rekrutierung nicht erreicht werden. Ebenso gilt es zu bedenken, dass die Behandlung und die Messung von ein und derselben Person durchgeführt wurden. Anhand dieser Ergebnisse ist auch ersichtlich, dass die subjektiven Parameter (Dyspnoe) ebenso von Bedeutung sind wie die objektiven Lungenfunktionsparameter.

Maskey-Warzechowska et al. (2019) untersuchten in ihrer randomisierten Cross-over-Studie die Effektivität von osteopathischen Techniken auf die Lungenüberblähung im Vergleich zu einer Scheinbehandlung bei COPD-Erkrankten. Mit nur einer Therapieeinheit konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Lungenfunktion und der Dyspnoe ermittelt werden. Maskey-Warzechowska et al. (2019) vermuten, dass die Dauer der Intervention zu kurz war, um signifikante Veränderungen zu erzielen. In der Studie wurden PatientInnen mit schwerer und sehr schwerer COPD behandelt. Welchen Einfluss die osteopathischen Techniken auf eine milde bis moderate COPD haben, kann nicht beantwortet werden. Da der Messzeitpunkt direkt nach der Behandlung gewählt wurde, sind weitere Untersuchungen mit längerem Follow-up zur Überprüfung der Wirksamkeit der osteopathischen manuellen Therapie indiziert. Die Studie wurde qualitativ gut durchgeführt („gute“ Studienqualität), kam aber zu keinen signifikanten Ergebnissen, die eine positive Wirkung der Osteopathie bei dem Krankheitsbild COPD belegen.

Noll et al. untersuchten bereits im Jahr 2008 den Einfluss einer osteopathischen manipulativen Behandlung bei PatientInnen mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung. Der Großteil der ProbandInnen berichtete über eine Erleichterung beim Atmen einen Tag nach der Behandlung, obwohl die Ergebnisse der Lungenfunktion kurz nach der Intervention (im Vergleich zur Scheinbehandlung) auf eine allgemeine Verschlechterung der Atemwegsobstruktion hindeuteten. In weiteren Untersuchungen sollten die Langzeiteffekte der ausgewählten Techniken anhand von Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten geprüft werden. Auch die Auswirkungen der einzelnen Techniken auf das Atmungssystem gilt es zu bedenken, da jede einzelne Technik unterschiedliche positive oder negative Wirkungen entwickeln kann. In der Studienveröffentlichung wurde der Schweregrad der COPD nicht angegeben. Damit war es nicht möglich herauszufinden, für welche PatientInnengruppe diese Behandlung geeignet oder weniger von Nutzen war. Ein großer Nachteil der Studie ist das Fehlen eines Intergruppenvergleichs. Die Studie erzielte 21 von 28 Punkten in der Bewertung mit der „Downs and Black Checkliste“.

Noll et al. (2009) verglichen die unmittelbaren Auswirkungen von vier osteopathischen Techniken auf die Lungenfunktionsmessung mit einer Scheinbehandlung. Obwohl alle

osteopathischen Techniken die Lungenfunktion 30 Minuten nach der Behandlung verschlechterten, gaben die ProbandInnen dennoch an, besser und leichter Atmen zu können. Ein Vorteil der Studie war, dass verschiedene osteopathische Techniken einzeln untersucht und auf ihre Effektivität geprüft wurden. Als Kritikpunkt ist anzuführen, dass die Gruppen nicht miteinander verglichen wurden. Die Studie von Noll et al. (2009) erreichte eine hohe Punktzahl (19) und somit eine ‚gute‘ Studienqualität.

Rocha et al. (2020) untersuchten die Effekte von Mobilisationstechniken der Rippen und der Diaphragma-Release-Technik (DRT + RMT) im Vergleich zu DRT allein auf das autonome Nervensystem von PatientInnen mit COPD. Die Resultate zeigten, dass manuelle Techniken am Brustkorb und Zwerchfell unmittelbare Auswirkungen auf das autonome Nervensystem von PatientInnen mit COPD haben können. Es wurden aber keine signifikanten Unterschiede im Intergruppenvergleich gefunden. Somit lieferte die Mobilisation der Rippen keinen zusätzlichen signifikanten Erfolg zur Diaphragma-Release-Technik. Auch hier wurde der Messzeitpunkt direkt nach der Behandlung ohne zusätzliches Follow-up gewählt, sodass keine Langzeiteffekte der Behandlung beschrieben wurden. Die Studie hatte eine ‚gute‘ Qualität, was die Aussagekraft der Studienergebnisse stützt.

Zanotti et al. (2012) demonstrierten, dass eine osteopathische manipulative Behandlung in Kombination mit einer Lungenrehabilitation (PR) die körperliche Leistungsfähigkeit und Ausdauer im 6-MWT verbessern und das Residualvolumen bei schwerer COPD verglichen mit PR allein reduzieren kann. Die randomisierte kontrollierte Studie konnte mit 21 Punkten und demnach mit ‚guter‘ Studienqualität überzeugen. Bemerkenswert ist, dass die Untersuchung von Zanotti et al. (2012) die einzige ist, in der die somatischen Dysfunktionen beim Krankheitsbild COPD dokumentiert und Veränderungen in der Gewebequalität als Ergebnis angegeben wurden. Jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass, obwohl in dieser Studie die Effektivität von OMT untersucht wurde, die AutorInnen selbst keine OsteopathInnen waren und die Techniken von Osteopathie-StudentInnen durchgeführt wurden. Darüber hinaus schränkt die geringe Stichprobengröße jegliche Schlussfolgerung stark ein.

7.3 Diskussion zu den Studien

Obwohl in den letzten Jahren viel an Forschung in diesem Bereich stattfand, konnte bislang kein konkretes Therapiekonzept entwickelt werden. Derzeit zeigt die Literatur zur COPD und Osteopathie eine Heterogenität und weist dadurch hohes Verzerrungspotenzial auf. Aufgrund der verschiedenen Interventionen (Mobilisation der Rippen, Muskelenergietechnik, Diaphragma-Release-Technik, thorakale lymphatische Pumpe, HVLA-Technik), die in den 19

Studien durchgeführt wurden, ist es schwer, einen Konsens zu finden und die Studien miteinander zu vergleichen. Zusätzlich gab es unterschiedliche Vergleichsgruppen. Es wurden zum Teil Scheinbehandlungen, klassische Atemphysiotherapie, Weichteiltechniken oder auch gar keine Behandlung durchgeführt. Nicht alle Personen, welche die Behandlungen durchführten, waren OsteopathInnen. Welchen Einfluss die verschiedenen Professionen in der Durchführung der Therapiemaßnahmen hatten, ist nicht abzuschätzen. Es ist nicht nur schwer, die optimale Behandlungsform für Patienten und Patientinnen mit COPD herauszufiltern, sondern auch die optimale Dauer und Häufigkeit der Interventionen. In einigen Studien erfolgte die Therapie über einen längeren Zeitraum, in anderen wiederum wurde nur eine einzige Therapieeinheit angeboten. Auch über die Langzeiteffekte von den Behandlungstechniken kann keine Aussage getroffen werden, da in den Untersuchungen unterschiedliche Messzeitpunkte gewählt wurden. Um sicherzustellen, dass die PatientInnen zur finalen Testung kommen, fand das Follow-up bisweilen unmittelbar nach der Behandlung statt. Der Zeitraum, den der menschliche Körper nach einer osteopathischen Behandlung zur Selbstregulation und Selbstheilung benötigt, muss bedacht werden. In manchen Studien, in denen die Effektivität osteopathischer Techniken direkt nach der Anwendung nicht nachgewiesen werden konnte, hätten sich eventuell nach einiger Zeit signifikante positive Resultate zeigen können (Friedrich, 2010; Maskey-Warzechowska et al., 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009). Von besonderem Interesse wäre noch, ob und wie lang die gemessenen positiven Effekte nach Abschluss der Therapie anhalten, um so feststellen zu können, in welchem zeitlichen Abstand die nächste osteopathische Behandlung erfolgen sollte. Gerade beim Krankheitsbild COPD ist es schwierig, hohe Zahlen an PatientInnen zu rekrutieren, die bis zum Ende der Studienprojekte auch teilnehmen, da es immer wieder zu akuten klinischen Exazerbationen und zu Ausfällen im Follow-up kommen kann.

Die TeilnehmerInnen wiesen mitunter unterschiedliche Schweregrade der COPD auf und in sieben Studienveröffentlichungen gab es überhaupt keine genaue Angabe darüber. Auffallend ist, dass in den meisten Untersuchungen PatientInnen mit einem moderaten bis schweren Stadium der COPD behandelt wurden. In nur zwei Studien wurden PatientInnen des Stadiums vier inkludiert. Nur weil die Ergebnisse der verschiedenen Behandlungstechniken für ein bestimmtes Stadium aussagekräftig waren, bedeutet dies nicht, dass dies auch für die anderen Stadien der Fall gewesen wäre. Aufgrund fehlender Daten kann keine Aussage darüber getroffen werden, welche Technik und Behandlung in welchem Stadium der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung am effektivsten sind und die Symptome der PatientInnen am meisten beeinflussen können. Auch die Altersverteilung der ProbandInnen ist schwer miteinander zu vergleichen, da in vielen Publikationen nur das durchschnittliche Alter der TeilnehmerInnen angegeben wurde. Erwähnenswert ist, dass gerade in den zwei Studien

(Ashraf et al., 2015; Krishna et al., 2018), welche die größten Stichproben aufwiesen, nur Männer behandelt wurden. Die beiden Studien wurden in Saudi-Arabien und in Indien durchgeführt. Zudem erfolgte im Rahmen der Untersuchung von Krishna et al. (2018) keine Fallzahlberechnung. Im Gegensatz zu anderen Studien hatten diese anscheinend kein Problem damit, eine hohe Zahl an ProbandInnen zu gewinnen. Die Studien wiesen generell eine entscheidende Limitation auf. In elf von neunzehn Studien fand keine Berechnung der Fallzahl statt, wodurch sich die Aussagekraft der Studienergebnisse verringert.

Von insgesamt 19 Studien waren 8 hinsichtlich der Intervention, welche die ProbandInnen erhielten, nicht verblindet. In den Untersuchungen, in denen objektive Messparameter gewählt wurden, wird die Verblindung vermutlich eine geringere Rolle spielen (Grabner, 2007; Krishna et al., 2018; Mascarenhas et al., 2013; Nair et al., 2019; Shakil-ur-Rehman et al., 2013; Sule et al., 2017). Bei subjektiven Parametern mit Erhebungsinstrumenten wie Fragebögen oder Telefonumfragen kann eine fehlende Verblindung der Gruppenzugehörigkeit der ProbandInnen zu einer Beeinflussung der Fragenbeantwortung und somit der Ergebnisse führen. PatientInnen der Interventionsgruppe fühlten sich möglicherweise besser betreut und behandelt, da sie wussten, dass sie eine osteopathische Behandlung erhielten (Buscemi et al., 2019; Noll et al., 2009). Bei Studienprojekten mit einem stationären Setting im Sinne eines Krankenhausaufenthaltes oder einer Lungenrehabilitation lagen weniger Schwierigkeiten bei der Organisation und bei der Beschaffung der Daten für das Follow-up vor. Ein ambulantes Setting in der Therapeutenpraxis gestaltete sich schwieriger. Beispielsweise kamen in der Studie von Grabner (2007) sechs PatientInnen nicht zur geplanten ersten Spirometrie-Messung zum Lungenfacharzt (gleich nach der ersten Behandlung). Aufgrund mangelnder Compliance der PatientInnen gingen diese Daten der ersten Lungenfunktionsuntersuchung verloren. Friedrich (2010) hatte das Follow-up der Lungenfunktionsmessung zwar eine Stunde nach der Behandlung angesetzt, dies konnte aber aufgrund von organisatorischen Problemen in der Lungenfacharztpraxis nicht für alle PatientInnen gleich eingehalten werden. Die Messung fand schlussendlich 30 bis 90 Minuten nach der Behandlung statt. Inwieweit dies die Studienergebnisse beeinflusst hat, ist fraglich. Dieser vorgelegte systematische Review beinhaltet drei Studien, die keine Randomisierung aufwiesen (Friedrich, 2010; Krishna et al., 2018; Mascarenhas et al., 2013). Aufgrund der geringen Anzahl an nicht-randomisierten Studien (nur drei von insgesamt neunzehn), ist davon auszugehen, dass dadurch das Gesamtergebnis des Reviews nicht erheblich beeinflusst wurde.

In den ausgewählten Studien konnte teilweise beobachtet werden, dass sich die objektiven Parameter der Lungenfunktion nicht signifikant veränderten oder sogar verschlechterten, während die subjektiven Parameter wie Dyspnoe und persönliches Empfinden (erhoben

mittels Fragebogen oder Telefonumfrage) von den PatientInnen positiv beurteilt wurden (Lebersorger, 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009). Um die Effektivität von Behandlungsmethoden im Sinne der „Evidence Based Medicine“ messbar und vergleichbar zu machen, bedarf es dieser objektiven Parameter. Durch Zahlen und Fakten können die Kostenträger von der Effizienz einer Therapie überzeugt werden. Somit sind sowohl objektive als auch subjektive Parameter von Bedeutung. Wissenschaftliche Forschungsvorhaben zu dieser Thematik sollten in Zukunft mehr strukturierte Fragebögen und Skalen zur Bewertung der Lebensqualität der PatientInnen inkludieren, um zusätzliche Daten zu den Effekten der osteopathischen Behandlung zu gewinnen.

In einem Review ist die Vergleichbarkeit der Studien entscheidend, um die Effektivität von verschiedenen Behandlungsansätzen aufzuzeigen. Aus diesem Grund sollten zukünftige Studienvorhaben einheitliche Zielparameter und Messzeitpunkte aufweisen. Um weiteres Wissen zu generieren, erscheint es sinnvoll, die Wirkung einzelner Techniken zu untersuchen. Dies spiegelt jedoch nicht die osteopathische Praxis wider, in der normalerweise eine Reihe von Techniken individuell an jede einzelne Person angepasst wird. Klar festgelegte Behandlungsprotokolle würden die Reproduzierbarkeit von Studien verbessern und sie besser miteinander vergleichbar machen. In diesem Zusammenhang soll auf Forschungsprojekte hingewiesen werden, in denen solche Protokolle bereits zur Anwendung kamen (Noll et al., 2008; Noll et al., 2009).

7.4 Generalisierbarkeit der Ergebnisse

In den 19 Studien wurden PatientInnen aus allen vier COPD-Stadien behandelt, wobei der Großteil der Untersuchungen die Techniken an PatientInnen mit moderater bis schwerer COPD (Stadium II und III) in den Fokus stellte. Ob die Interventionen auch für andere Stadien der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung anwendbar oder weniger geeignet sind, bedarf weiterer Forschung in diesem Bereich. In den Studien wurden hauptsächlich PatientInnen im Alter zwischen 40 bis 70 Jahren untersucht. Wie viele PatientInnen über 70 Jahren behandelt worden sind, war schwer zu eruieren, da in einigen Veröffentlichungen oftmals nur das durchschnittliche Alter (und nicht die Altersrange) angegeben wurde. Zusätzlich ist es auch möglich, dass PatientInnen im höheren Alter die Einschlusskriterien der Studien nicht erfüllten, wenn sie verschiedene Komorbiditäten aufwiesen. Für die chronisch obstruktive Lungenerkrankung ist es typisch, an mehreren Begleit- und Folgeerkrankungen zu leiden. Mit zunehmendem Alter steigt die Anzahl weiter. PatientInnen mit Osteoporose wurden aus den Studien ausgeschlossen, in denen Manipulationen angewandt wurden. Osteoporose ist eine klare Kontraindikation für HVLA-Techniken und somit als Ausschlusskriterium gerechtfertigt

(Engel et al., 2013; Engel et al., 2016). Häufig wurden muskuloskeletale Beschwerden (Anand et al., 2013; Ashraf et al., 2015; Lebersorger, 2019; Sule et al., 2017) oder Deformitäten des Brustkorbs (Krishna et al., 2018; Maskey-Warzechowska et al., 2019; Nair et al., 2019; Noll et al., 2008; Noll et al., 2009; Rocha et al., 2020; Zanotti et al., 2012) als Ausschlusskriterien angegeben. Exazerbationen, respiratorische Insuffizienz und cardiopulmonale Erkrankungen wurden ebenfalls in insgesamt 13 von 19 Studien exkludiert. Es gibt nur wenige PatientInnen, bei denen die COPD die einzige Diagnose ist, viele leiden bereits an zahlreichen Nebenerkrankungen. Auch wenn bestimmte osteopathische Techniken einen signifikanten Erfolg liefern konnten, ist es fraglich, in welchem Ausmaß sie in der osteopathischen Praxis anwendbar sind, bevor nicht umfassendere Stichproben in die Studien miteingeschlossen werden.

7.5 Bedeutung für die Praxis und für zukünftige Studien

Anhand dieser Arbeit kann eine Tendenz in Richtung möglicher effektiver Techniken zur Behandlung von Symptomen und Beschwerden von COPD-PatientInnen gezeigt werden. Um aber ein entsprechendes Therapiekonzept erstellen zu können, müssen noch weitere Studien durchgeführt werden. Jene Techniken, welche sich bereits einzeln als effektiv erwiesen haben, sollten in der osteopathischen Behandlung als Abfolge kombiniert und untersucht werden. Ein häufiger Kritikpunkt an Studien im osteopathischen Bereich ist die oftmals zu geringe Stichprobengröße und die Auswahl der Studienpopulation. Dies sagt jedoch nicht immer etwas über die Studienqualität selbst aus. Als zielführender erscheint es, vorweg entsprechende Berechnungen der Fallzahlen durchzuführen, um eine aussagekräftige Anzahl an ProbandInnen zu ermitteln. Da es sich bei der COPD um einen chronischen Prozess handelt, sollten zukünftige Untersuchungen mit längerem Follow-up durchgeführt und die Langzeiteffekte der Behandlungen dargestellt werden, um einen langfristigen Behandlungserfolg bei COPD demonstrieren zu können. Dies ist auch in Hinblick auf das Verständnis der Osteopathie von Bedeutung. Die Osteopathie zielt darauf ab, die Selbstheilungskräfte des Körpers zu aktivieren und den Heilungsprozess zu initiieren. Die Behandlung zeigt somit ihre Wirkung nicht unmittelbar nach der Intervention. In den meisten Studien wurden strukturelle Techniken untersucht, da ihre Effekte oftmals leichter messbar sind. Die Osteopathie besteht aber nicht nur aus einem Teilbereich, sondern beinhaltet auch noch viszerale und craniosacrale Aspekte. Um tatsächlich eine Aussage zur Anwendung von Osteopathie auf das Krankheitsbild der COPD treffen zu können, sollten Studien vorgesehen werden, die zeigen, welchen Einfluss craniosacrale und viszerale Techniken auf die Symptome von COPD-PatientInnen haben. In nur einer der selektierten Studien wurden die gefundenen somatischen Dysfunktionen bei COPD PatientInnen beschrieben (Zanotti et al.,

2012). Zukünftige Studien sollten nicht nur auf die Veränderung der Parameter der Lungenfunktion ausgerichtet sein, sondern auch die Dokumentation der osteopathischen Dysfunktionen beinhalten, um adäquate Behandlungskonzepte entwickeln zu können.

8 Konklusion

Die chronische obstruktive Lungenerkrankung (COPD) ist eine progrediente, obstruktive Erkrankung der Atemwege, die nicht vollkommen reversibel ist. Die Leitsymptome sind Atemnot, Husten und Auswurf. Zudem findet eine permanente Entzündung der Bronchialschleimhaut statt, die im späteren Verlauf zu einem Lungenemphysem führen kann. Der Hauptrisikofaktor für das Entstehen einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung ist das Rauchen. Diese komplexe und letztlich lebensbedrohliche Atemwegserkrankung führt zu einer zunehmenden Einschränkung der Lebensqualität der Betroffenen und verursacht hohe Kosten für das Gesundheitssystem.

Die Ergebnisse des vorliegenden systematischen Reviews, welcher die Effektivität der Osteopathie bei der chronischen obstruktiven Lungenerkrankung thematisiert, zeigten eine gute bis mangelhafte Qualität in Bezug auf die Evidenz. Keine einzige Studie erreichte ein ausgezeichnetes Qualitätsniveau. Insgesamt wurden 19 Studien in diese Literaturübersicht aufgenommen. Aufgrund der geringen Vergleichbarkeit der Studien und auch der Defizite in der Studiendurchführung sind die Ergebnisse mit Vorbehalt zu betrachten. Die Forschungsfrage kann somit nicht eindeutig beantwortet werden. Einzelne osteopathische Techniken wie Muskelenergietechniken an der Atemhilfsmuskulatur und HVLA-Techniken an der Wirbelsäule haben einen positiven Einfluss auf COPD-PatientInnen. Eine spinale Manipulation führt zu einer Verbesserung der funktionellen Vitalkapazität, der Ausdauer im 6-MWT und zu einer Verringerung der Dyspnoe (Engel et al., 2013; Engel et al., 2016). Durch Muskelenergietechniken kam es zu einer Reduktion der Dyspnoe, zu einer Erhöhung der Sauerstoffsättigung und zu einer Verbesserung der Thorax-Mobilität (Anand et al., 2013; Sule et al., 2017). Aufgrund der geringen Qualität der Studien, in denen Muskelenergietechniken angewandt wurden, ist die Aussagekraft der Ergebnisse reduziert. Eine Mobilisation der Rippen (Friedrich, 2010; Shakil-ur-Rehman et al., 2013) und die thorakale lymphatische Pumpe (Mascarenhas et al., 2013) konnten hingegen keine positiven Effekte bei PatientInnen mit COPD erzielen. Myofasziale Release-Techniken am Diaphragma führten zu einer Verbesserung der Zwerchfellmobilität und zu einer Verlängerung der Gehstrecke im 6-MWT (Rocha et al., 2015). Zwei weitere Studien konnten keine signifikanten Ergebnisse im Intergruppenvergleich liefern (Buscemi et al., 2019; Nair et al., 2019). In Bezug auf osteopathische Behandlungen ist die Literatur zwiespalten. Es existieren sowohl Studien, die eine positive Wirkung bei der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung bestätigen, als auch widerlegen. Vor allem die Dauer und die Anzahl der Therapieeinheiten variiert sehr stark in diesen Studien. Es wurden auch mehrere Techniken zur Behandlung von Strukturen, die am Atemprozess beteiligt sind, angewandt. Dadurch war ein Vergleich der Studien erschwert.

Anhand dieser Ergebnisse ist es schwierig, eine endgültige Aussage zur Effektivität zu treffen. In nachfolgenden Studien sollte zuerst mehr Augenmerk auf der Überprüfung der Wirksamkeit einzelner Techniken bei COPD liegen. Anschließend sollten jene Techniken, die sich als effektiv erwiesen haben, in Kombination in einer osteopathischen Behandlung zur Untersuchung gelangen. Es sollten zudem auch Techniken aus dem viszeralen und craniosacralen Bereich inkludiert und erforscht werden. Des Weiteren wäre bei der Auswahl der Therapiemöglichkeiten auch die Berücksichtigung des Schweregrades der chronischen obstruktiven Lungenerkrankung vorzusehen. Dies erscheint deshalb als zielführend, weil dadurch die Erhebung möglich wäre, in welchem Stadium welche Technik effektiv und geeignet für die jeweiligen PatientInnen ist. Ein weiterer Aspekt für zukünftige Untersuchungen sollte in der Beschreibung der osteopathischen Dysfunktionen bei diesem Krankheitsbild liegen, um wichtige Informationen für die therapeutische Praxis zu erlangen und die Auswahl der Techniken zu erleichtern. Mit Hilfe von qualitativ hochwertigen Studien mit Fallzahlberechnung und mehreren Vergleichsgruppen, inklusive einer reinen Kontrollgruppe, ließe sich der Stellenwert der Osteopathie allgemein und speziell im Kontext mit der Behandlung von COPD-PatientInnen erhöhen. Wenn es möglich ist, wissenschaftlich fundierte Ergebnisse über die Wirksamkeit zu liefern, ließe sich die Relevanz der Osteopathie in der Behandlung von COPD erhöhen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Agusti, A., Hedner, J., Marin, J. M., Barbé, F., Cazzola, M., & Rennard, S. (2011). Night-time symptoms: a forgotten dimension of COPD. *European Respiratory Review*, 20(121), 183-194. <https://doi.org/10.1183/09059180.00004311>
- Anand, A., Narwal, R., & Sindhvani, G. (2013). Accessory Inspiratory Muscles Energy Technique effect on Pulmonary Function in COPD Subjects. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 7(3), 192-197. <https://doi.org/10.5958/j.0973-5674.7.3.091>
- Ashraf, A., Mohamed, A., & Ibrahim, H. (2015). Effect of diaphragmatic and costal manipulation on pulmonary function and functional capacity in chronic obstructive pulmonary disease patients: randomized controlled study. *International Journal of medical research and health science*, 4(4), 841-847. <https://doi.org/10.5958/2319-5886.2015.00167.8>
- Bhilpawar, P. P., & Arora, R. (2013). Effects of Osteopathic Manipulative Treatment in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 7(1), 196-201.
- Buscemi, A., Pennisi, V., Rapisarda, A., Pennisi, A., & Coco, M. (2019). Efficacy of osteopathic treatment in patients with stable moderate-to-severe chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled pilot study. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 17(1), 1-14. <https://doi.org/10.1515/jcim-2018-0128>
- Celli, B. R., MacNee, W., Agusti, A., Anzueto, A., Berg, B., Buist, A. S., Calverley, P. M. A., Chavannes, N., Dillard, T., Fahy, B., Fein, A., Heffner, J., Lareau, S., Meek, P., Martinez, F., McNicholas, W., Muris, J., Austegard, E., Pauwels, R., Rennard, S., Rossi, A., Siafakas, N., Tieg, B., Vestbo, J., Wouters, E., & ZuWallack, R. (2004). Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *European Respiratory Journal*, 23, 932-946. <https://doi.org/10.1183/09031936.04.00014304>
- Cruz-Montecinos, C., Godoy-Olave, D., Contreras-Briceno, F. A., Gutierrez, P., Torres-Castro, R., Miret-Venegas, L., & Engel, R. M. (2017). The immediate effect of soft tissue manual therapy intervention on lung function in severe chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD*, 12, 691-696. <https://doi.org/10.2147/COPD.S127742>
- Downs, S. H., & Black, N. (1998). The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health

- care interventions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52(6), 377-384.
<https://doi.org/10.1136/jech.52.6.377>
- Engel, R. M., & Vemulpad, S. R. (2009). Progression to chronic obstructive pulmonary disease (COPD): could it be prevented by manual therapy and exercise during the at risk stage (stage 0)? *Medical Hypotheses*, 72(3), 288-290.
<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2008.10.017>
- Engel, R. M., Vemulpad, S. R., & Beath, K. (2013). Short term effects of combining manual therapy and exercise on moderate chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a randomized pilot study. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 36, 490-496.
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.05.028>
- Engel, R. M., Gonski, P., Beath, K., & Vemulpad, S. R. (2016). Medium term effects of including manual therapy in a pulmonary rehabilitation program for chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a randomized controlled pilot trial. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 24(2), 80-89. <https://doi.org/10.1179/2042618614Y.0000000074>
- Engel, R. M., Wearing, J., Gonski, P., & Vemulpad, S. R. (2017). The effect of combining manual therapy with exercise for mild chronic obstructive pulmonary disease: a study protocol for a randomised controlled trial. *BioMed Central*, 18(282), 1-7.
<https://doi.org/10.1186/s13063-017-2027-z>
- Friedrich, S. (2010). The Influence of Rib Raising on the Lung Function of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. [Master Thesis, Danube University Krems] Osteopathic Research Web, Dissertation and These database.
<https://www.osteopathicresearch.org/s/orw/item/2909>
- Global Initiative for chronic obstructive lung disease (2020). *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2020 Report)*.
https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/12/GOLD-2020-FINAL-ver1.2-03Dec19_WMV.pdf
- Grabner, A. (2007). The Influence of osteopathic treatment on the lung function of COPD patients. [Master Thesis, Danube University Krems] Osteopathic Research Web, Dissertation and These database. <https://www.osteopathicresearch.org/s/orw/item/2988>
- Gutiérrez Villegas, C., Paz-Zulueta, M., Herrero-Montes, M., Parás-Bravo, P., & Madrazo Pérez, M. (2021). Cost analysis of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a systematic review. *Health Economics Review*, 11(31), 1-12.
<https://doi.org/10.1186/s13561-021-00329-9>
- Herold, G. (2014). *Innere Medizin*. Selbstverlag.

- Hooper, P., Jutai, J. W., Strong, G., & Russell-Minda, E. (2008). Age-related macular degeneration and low-vision rehabilitation: A systematic review. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 43(2), 180-187. <https://doi.org/10.3129/i08-001>
- Howell, R. K., Allen, T. W., & Kappler, R. E. (1975). The influence of osteopathic manipulative therapy in the management of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 74, 757-760.
- Jäkel, A., & Hauenschild, P. von. (2011). Therapeutic Effects of Cranial Osteopathic Manipulative Medicine: A Systematic Review. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 111(12), 685-693. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2011.111.12.685>
- Kirsch, F., Schramm, A., Schwarzkopf, L., Lutter, J. I., Szentes, B., Huber, M., & Leidl, R. (2019). Direct and indirect costs of COPD progression and its comorbidities in a structured disease management program: results from the LQ-DMP study. *Respiratory Research*, 20(215), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12931-019-1179-7>
- Krishna, H. S., Ivor, D. P., Basheer, R., & Vishnu, S. (2018). Study to Findout the Efficacy of Osteopathic Manual Therapy in Chest Expansion in Copd Patients. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 12(4), 112-118. <https://doi.org/10.5958/0973-5674.2018.0009.4>
- Kundt, F. S., Enthaler, N., Dieplinger, A. M., Studnicka, M., Knoll, A., Osterbrink, J., Johansson, T., & Flamm, M. (2018). Multiprofessional COPD care in Austria-challenges and approaches. *The Central European Journal of Medicine*, 130, 371-381. <https://doi.org/10.1007/s00508-018-1346-8>
- Lebersorger, P. (2019). Die Anwendung osteopathischer Techniken zur Behandlung bei chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD). [Master Thesis, Danube University Krems] Osteopathic Research Web, Dissertation and These database. <https://www.osteopathicresearch.org/s/orw/item/2825>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *British Medical Journal*, 339(b2700), 1-27. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Liem, T., Dobler, T. K., & Puylaert, M. (2005). *Leitfaden Viszerale Osteopathie* (1. Aufl.). Urban & Fischer Verlag.
- Lüllmann-Rauch, R. (2003). *Taschenlehrbuch Histologie* (3. Aufl.). Thieme Verlag.

- Mascarenhas, S. P., Pandit, U., & Yardi, S. (2013). Effect of Thoracic Lymphatic Pump Technique on Pulmonary Function in COPD Patients. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 7(4), 235-240. <https://doi.org/10.5958/j.0973-5674.7.4.155>
- Maskey-Warzechowska, M., Mierzejewski, M., Gorska, K., Golowicz, R., Jesien, L., & Krenke, R. (2019). Effects of Osteopathic Manual Therapy on Hyperinflation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Cross-Over Study. *Advances in Experimental Medicine and Biology - Neuroscience and Respiration*, 1222, 17-25. https://doi.org/10.1007/5584_2019_418
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Nair, A., Alaparthy, G. K., Krishnan, S., Rai, S., Anand, R., Acharya, V., & Acharya, P. (2019). Comparison of Diaphragmatic Stretch Technique and Manual Diaphragm Release Technique on Diaphragmatic Excursion in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Crossover Trial. *Pulmonary medicine*, 2019(6364376), 1-7. <https://doi.org/10.1155/2019/6364376>
- Nascimento, D. d. C., Petriz, B., Oliveira, S. d. C., Vieira, D. C. L., Funghetto, S. S., Silva, A. O., & Prestes, J. (2019). Effects of blood flow restriction exercise on hemostasis: A systematic review of randomized and non-randomized trials. *International Journal of General Medicine*, 12, 91–100. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S194883>
- Noll, D. R., Brian, F., Degenhardt, B. F., Johnson, J. C. & Burt, S. A. (2008). Immediate effects of osteopathic manipulative treatment in edlerly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 108(5), 251-259. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2008.108.5.251>
- Noll, D. R., Johnson, J. C., Bear, R. W., & Snider, E. J. (2009). The Immediate effect of individual manipulation techniques on pulmonary function measures in persons with COPD. *Osteopathic Medicine of primary care*, 3(9), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1750-4732-3-9>
- O'Connor, S. R., Tully, M. A., Ryan, B., Bradley, J. M., Baxter, G. D., & McDonough, S. M. (2015). Failure of a numerical quality assessment scale to identify potential risk of bias in a systematic review: A comparison study. *BMC Research Notes*, 8(224), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13104-015-1181-1>
- Oczenski, W. (2012). *Atmen – Atemhilfen. Atemphysiologie und Beatmungstechnik* (10. Aufl.). Thieme Verlag.

- Orenstein, R. (2017) History of Osteopathic Medicine: Still Relevant? *The Journal of the American Osteopathic Association*, 117(3), 148. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2017.027>
- Paulus, S. (2013). The core principles of osteopathic philosophy. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 16, 11-16. <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2012.08.003>
- Pierce-Talsma, S., Talsma, J., & Ferrill, H. (2018). An Osteopathic Approach to Rib Somatic Dysfunction in Respiratory Disorders. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 118(10), Artikel e94-e95. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2018.152>
- Pschyrembel, W., & Dornblüth, O. (2004). *Pschyrembel. Klinisches Wörterbuch* (260. Aufl.). de Gruyter Verlag.
- Rocha, T., Souza, H., Cunha Brandao, D., Rattes, C., Ribeiro, L., Lima Campos, S., Aliverti, A., & Dornelas de Andrade, A. (2015). The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 61, 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.08.009>
- Rocha, H. M., Souza, H. C. M., Viana, R., Neves, V. R., & Andrade, A. D. (2020). Immediate Effects of Rib Mobilization and Diaphragm Release Techniques on Cardiac Autonomic Control in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Pilot Study. *Journal of Chiropractic Medicine*, 19(3), 167-174. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2020.06.001>
- Russell-Minda, E., Jutai, J., Speechley, M., Bradley, K., Chudyk, A., & Petrella, R. (2009). Health Technologies for Monitoring and Managing Diabetes: A Systematic Review. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 3(6), 1460-1471. <https://doi.org/10.1177/193229680900300628>
- Shakil-ur-Rehman, S., Rehman, M., Siddique, F. A., Khan, A., & Sibtain, F. (2013). The efficacy of Rib Cage Mobilization on lung function in COPD patients. *Rawal Medical Journal*, 38(1), 36-39.
- Silbernagl, S., & Lang, F. (2009). *Taschenatlas Pathophysiologie* (3. Aufl.). Thieme Verlag.
- Stretanski, M., & Kaiser, G. (2001). Osteopathic philosophy and emergent treatment in acute respiratory. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 101(8), 447-449. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2001.101.8.447>
- Sule, K., Kakade, M., & Palekar, T. (2017). Effect of Static Stretching And Pulsed Met on Accessory Muscles in COPD Patients: A Comparative Study. *International Journal of Scientific Research and Education*, 5(5), 6466-6470. <http://dx.doi.org/10.18535/ij sre/v5i5.16>

- Valenza, M. C., Valenza-Pena, G., Torres-Sánchez, I., González-Jiménez, E., Conde-Valero, A., & Valenza-Demet, G. (2014). Effectiveness of Controlled Breathing Techniques on Anxiety and Depression in Hospitalized Patients With COPD: A Randomized Clinical Trial. *Respiratory Care*, *59*(2), 209-215. <https://doi.org/10.4187/respcare.02565>
- Van Assche, R. (2014). *Das neue Strain-Counterstrain. Autonome osteopathische Repositionstechnik (AORT)* (3. Aufl.). Verlag Systemische Medizin.
- Vogelmeier, C., Buhl, R., & Criée, C. P. (2018). *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*. https://www.atemwegsliga.de/tl_files/eigene-dateien/copd/COPD_Leitlinie_24_08_2018.pdf
- Wacker, M. E., Jörres, R. A., Schulz, H., Heinrich, J., Karrasch, S., Karch, A., Koch, A., Peters, A., Leidl, R., Vogelmeier, C., & Holle, R. (2016). Direct and indirect costs of COPD and its comorbidities: Results from the German COSYCONET study. *Respiratory Medicine*, *111*, 39-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2015.12.001>
- Wacker, M. E., Kitzing, K., Jörres, R. A., Leidl, R., Schulz, H., Karrasch, S., Karch, A., Koch, A., Vogelmeier, C. F., & Holle, R. (2017). The contribution of symptoms and comorbidities to the economic impact of COPD: an analysis of the German COSYCONET cohort. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, *12*, 3437-3448. <https://doi.org/10.2147/COPD.S141852>
- World Health Organization. (2022, May 19). *Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
- Zanotti, E., Berardinelli, P., Bizzarri, C., Civardi, A., Manstretta, A., Rossetti, S., & Fracchia, C. (2012). Osteopathic manipulative treatment effectiveness in severe chronic obstructive pulmonary disease: A pilot study. *Complementary Therapies in Medicine*, *20*, 16-22. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2011.10.008>

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Einteilung der COPD für PatientInnen mit einem FEV1-FVC-Verhältnis < 0,70....	12
Tabelle 2: Einteilung der COPD nach Exazerbationsrisiko	12
Tabelle 3: Kosten für das Gesundheitssystem und die Gesellschaft.....	14
Tabelle 4: Treffer der elektronischen Literatursuche	19
Tabelle 5: Studiencharakteristika.....	24
Tabelle 6: Zusammenfassung der Messmethoden und Studienergebnisse	28
Tabelle 7: Zeitpunkt der Messung	32
Tabelle 8: Ergebnisse der Beurteilung der Studienqualität	45
Tabelle 9: Punkteverteilung der verschiedenen Bewertungsschlüssel.....	48

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche	23
--	----

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

6-MWT	6-minute-walking-test, 6 Minuten Gehstest
BLT	Balanced Ligamentous Tension, Technik
BORG Skala	Bewertungsverfahren zur Einteilung des Schweregrads von subjektiv empfundener Erschöpfung, Dyspnoe oder Schmerzen
bpm	beats per minute, Schläge pro Minute
C 1	1. Halswirbelkörper
C 2	2. Halswirbelkörper
C 3	3. Halswirbelkörper
C 4	4. Halswirbelkörper
CADTH	Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, Datenbank
CAT	COPD Assessment Test, Fragebogen
CCQ	Clinical COPD Questionnaire, Fragebogen
CCT	klinisch, kontrollierte Studie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease, chronisch obstructive Lungenerkrankung
CPT	Chest Physiotherapy
CRQ-SAS	Fragebogen für chronisch respiratorische Erkrankungen
DRT	Diaphragma Release Technik
FC	funktionale Kapazität
FEF	Forced Expiratory Flow, forcierte Expiration
FEV ₁	forcierte Ein-Sekundenkapazität
FEV ₁ /VC Ratio	Verhältnis von Ein-Sekundenkapazität zu Vitalkapazität
FRC	funktionelle Residualkapazität
FVC	forcierte Vitalkapazität
GOLD	Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
HAD	Hospital Anxiety and Depression Scale
HRV	Herzratenvariabilität

HVLA	High Velocity Low Amplitude, Manipulationstechniken
IgA	Immunglobulin A, Antikörper zur Bekämpfung von Krankheitserregern
ISRCTN	International Standard Randomised Clinical Trial Number Register, Datenbank
KI	Konfidenzintervall
KR-20	Kuder-Richardson-Formel 20 zur Ermittlung der internen Konsistenz
L 1	1. Lendenwirbel
m	Meter
M.	Musculus, Muskel (Singular)
min	Minute
ml	Milliliter
mm	Millimeter
Mm.	Musculi, Muskel (Plural)
MET	Muscle Energy Technique, Muskel-Energie-Technik
N	Gesamtanzahl der ProbandInnen
n	Anzahl an ProbandInnen pro Gruppe
O ₂	Sauerstoff
OMT	Osteopathic Manipulative Treatment, osteopathische Manipulationstechniken
PEF	Peak Expiratory Flow Rate, maximale Ausatemungsgeschwindigkeit
PIR	Postisometrische Relaxation
PR	pulmonale Rehabilitation, Lungenrehabilitation
PRISMA	Preferred Reporting Items of Systematic Reviews and Meta-Analyses
r	Reliabilität
RCT	randomisiert kontrollierte Studie
RHR	Ruheherzfrequenz
RMT	Rippenmobilisationstechnik
RR	Blutdruck
RV	Residualvolumen
SCS	Strain-Counter-Strain, Technik

SGRQ	Saint George Respiratory Questionnaire
SpO ₂	Sauerstoffsättigung
SM	Spinal Manipulation, Wirbelsäulenmanipulation
ST	Soft Tissue, Weichteiltechniken
TH 2	2. Brustwirbel
TH 9	9. Brustwirbel
TH 12	12. Brustwirbel
TLP	Thoracic Lymphatic Pump, thorakale lymphatische Pumpe
VAS	Visual Analogue Scale, visuelle Analog Skala
VC	Vitalkapazität
VF	Vitalfunktion
WHO	World Health Organisation

ANHANG A PRISMA 2009 Checklist

Section/topic	#	Checklist item
TITLE		
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.
ABSTRACT		
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.
INTRODUCTION		
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).
METHODS		
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.

Section/topic	#	Checklist item
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.
RESULTS		
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).
DISCUSSION		
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.
FUNDING		
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.

Quelle: Moher et al. (2009)

ANHANG B Suchprotokoll

Datenbank und Onlinemedien	Datum	Nr.	Suchbegriffe und Filter	Treffer	1. Auswahl nach Titel & Abstract	Duplikate pro Datenbank	Auswahl Artikel pro Datenbank
PubMed (US National Library of Medicine)	25.10.2021	#1	chronic obstructive pulmonary disease AND osteopathic manipulative treatment	20	4		
		#2	chronic obstructive pulmonary disease AND manual therapy (Article Type: Clinical Trial + RCT)	46	9		
			Gesamt pro Datenbank	66	13	4	9
PEDro (Physiotherapy Evidence Database)	25.10.2021	#1	<i>Abstract & Title:</i> COPD AND <i>Therapy:</i> manipulation AND <i>Method:</i> clinical trial	65	7		
		#2	<i>Abstract & Title:</i> chronic obstructive pulmonary disease AND <i>Therapy:</i> manipulation AND <i>Method:</i> clinical trial	49	8		
			Gesamt pro Datenbank	114	15	6	9
OSTMED.DR (Osteopathic Medical Digital Repository)	25.10.2021	#1	<i>All fields:</i> COPD	143			
		#2	<i>Title:</i> COPD	3	0		
		#3	<i>All fields:</i> chronic obstructive pulmonary disease	488			
		#4	<i>Title:</i> chronic obstructive pulmonary disease	11	1		
			Gesamt pro Datenbank	14	1	0	1
The Cochrane Library	25.10.2021	#1	chronic obstructive pulmonary disease AND osteopathic manipulative treatment	9	6	1	
		#2	chronic obstructive pulmonary disease AND manual therapy	95	11	2	
			Gesamt pro Datenbank	104	17	5	12

Datenbank und Onlinemedien	Datum	Nr.	Suchbegriffe und Filter	Treffer	1. Auswahl nach Titel & Abstract	Duplikate pro Datenbank	Auswahl Artikel pro Datenbank
Embase	25.10.2021	#1	COPD AND osteopathic manipulative treatment <i>Filter: CCT + RCT</i>	5	5		
		#2	(copd OR chronic obstructive pulmonary disease) AND 'manipulative medicine' <i>Filter: CCT + RCT</i>	64	7		
			Gesamt pro Datenbank	69	12	2	10
EBSCO-CINAHL	25.10.2021	#1	(copd OR chronic obstructive pulmonary disease) AND osteopathic manipulative treatment	11	7	1	
		#2	(copd OR chronic obstructive pulmonary disease) AND (manual therapy OR mobilization OR manipulation)	148	12	0	
			Gesamt pro Datenbank	159	19	6	13
Science Direct	21.11.2021	#1	copd AND osteopathic manipulative treatment <i>Article Type: Research Articles</i>	14	1		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease AND osteopathic manipulative treatment <i>Article Type: Research Articles</i>	31	1		
			Gesamt pro Datenbank	45	2	1	1

Datenbank und Onlinemedien	Datum	Nr.	Suchbegriffe und Filter	Treffer	1. Auswahl nach Titel & Abstract	Duplikate pro Datenbank	Auswahl Artikel pro Datenbank
Springerlink	21.11.2021	#1	copd AND osteopathic manipulative treatment <i>Type: Article</i>	31	1		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease AND osteopathic manipulative treatment <i>Type: Article</i>	40	1		
			Gesamt pro Datenbank	71	2	1	1
Chiroindex.org	21.11.2021	#1	COPD	9	2		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease	13	2		
			Gesamt pro Datenbank	22	4	2	2
Osteopathic Research Web	25.10.2021	#1	COPD	8	4		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease	345	3		
			Gesamt pro Datenbank	353	7	3	4
DUK online Bibliothek	25.10.2021	#1	copd	13	2		
			Gesamt pro Datenbank	13	2	0	2
FH Gesundheit Tirol	25.10.2021	#1	copd	5	0		
			Gesamt pro Datenbank	5	0	0	0

Datenbank und Onlinemedien	Datum	Nr.	Suchbegriffe und Filter	Treffer	1. Auswahl nach Titel & Abstract	Duplikate pro Datenbank	Auswahl Artikel pro Datenbank
ClinicalTrials.gov	25.10.2021	#1	Chronic obstructive pulmonary disease AND osteopathic manipulative treatment	2	0		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease AND manual therapy	3	0		
			Gesamt pro Datenbank	5	0	0	0
ISRCTN	21.11.2021	#1	copd AND osteopathic manipulative treatment	0	0		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease AND osteopathic manipulative treatment	0	0		
			Gesamt pro Datenbank	0	0	0	0
CADTH	21.11.2021	#1	copd AND osteopathic manipulative treatment	0	0		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease AND osteopathic manipulative treatment	0	0		
			Gesamt pro Datenbank	0	0	0	0
International Journal of Osteopathic Medicine (IJOM)	25.10.2021	#1	COPD in <i>All Content</i>	14	0		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease	18	0		
			Gesamt pro Datenbank	28	0	0	0

Datenbank und Onlinemedien	Datum	Nr.	Suchbegriffe und Filter	Treffer	1. Auswahl nach Titel & Abstract	Duplikate pro Datenbank	Auswahl Artikel pro Datenbank
Journal of Osteopathic Medicine (Former Name: JAOA)	25.10.2021	#1	COPD	1	0		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease	6	1		
			Gesamt pro Datenbank	7	1	0	1
Journal of Bodywork and Movement Therapies	25.10.2021	#1	Chronic obstructive pulmonary disease	55	0		
		#2	COPD	52	0		
			Gesamt pro Datenbank	107	0	0	0
Osteopathic Medicine and Primary Care (OM-PC)	25.10.2021	#1	COPD	2	1		
		#2	Chronic obstructive pulmonary disease	2	1		
			Gesamt pro Datenbank	4	2	1	1
Handrecherche	25.10.2021		Gesamt	3	3	0	3
				1189	100	31	69
Auswahl Artikel nach Zusammenlegung der Datenbanken (nach Entfernen von Duplikaten): 28							

Quelle: Eigene Darstellung

ANHANG C Downs and Black Checklist

Downs and Black Checklist			
REPORTING			
1	Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?	A point was given if the hypothesis aim or objective of the study was implicitly or explicitly indicated anywhere in the article.	0 = No 1 = Yes
2	Are the main outcomes to be measured clearly described in the "Introduction" or "Methods" section?	A point was given if the main outcomes to be measured were clearly described in the "Introduction" or "Methods" section.	0 = No 1 = Yes
3	Are the characteristics of the patients included in the study clearly described?	A point was given if the inclusion or exclusion criteria, or both, were indicated.	0 = No 1 = Yes
4	Are the interventions of interest clearly described?	A point was given if the criteria for guideline adherence were described in detail	0 = No 1 = Yes
5	Are the distributions of principal confounders for each group of participants to be compared clearly described?	Two points were awarded if a study reported any possible confounders (e.g., sex ratios, age, comorbidities, and severity of injury) that might account for differences between groups clearly in table format. One point was awarded if the study indicated that groups were matched for any such demographical variables or if potential confounders were mentioned in the text of the article but not clearly listed in table format. No points were awarded if the study did not report any confounders.	0 = No 1 = Partially 2 = Yes
6	Are the main findings of the study clearly described?	A point was awarded if quantitative data were reported for all of the main outcome measures indicated in the "Introduction" or "Methods" section.	0 = No 1 = Yes
7	Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?	A point was awarded if the interquartile range (for non-normally distributed data), standard error, standard deviation, or confidence intervals (for normally distributed data) were reported. If the distribution of the data was not described, we assumed that the estimates used were appropriate, and we answered "yes" (1 point).	0 = No 1 = Yes
8	Have all of the important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported?	A point was awarded if any adverse events, unwanted side effects, or lack thereof were explicitly indicated from either adherence or failure to adhere to recommended guidelines. A point was not awarded if the study made no mention of the presence or absence of adverse events.	0 = No 1 = Yes
9	Have the characteristics of patients lost to follow-up been describe?	The authors of this tool indicated that this question should be answered "yes" when clear reasons for loss to follow-up were described. For the purposes of this review, a point was awarded if a study explicitly reported the number and reason for patients lost to follow-up.	0 = No 1 = Yes

10	Have actual probability values been reported (e.g. 0.035 rather than < 0.05) for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?	A point was awarded if the exact P value was provided for both statistically significant and non-significant results for at least the main outcome measures. A point was not awarded if a study simply indicated that the results for the main outcome measures were not significant without providing the exact P value.	0 = No 1 = Yes
EXTERNAL VALIDITY			
11	Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?	A point was awarded if the study identified the source population for patients and described how the patients were selected. Patients were determined to be representative if they comprised the entire source population, an unselected sample of consecutive patients, or a random sample (only feasible where a list of all members of the relevant population exists). Where a study did not report the proportion of the source population from which the patients are derived, the question was answered as unable to determine.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
12	Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?	The proportion of patients included in the study were representative of the population. Those asked who agreed to participate or responded should be stated. Validation that the sample was representative would include demonstrating that the distribution of the main confounding factors was the same in the study sample and the source population. No point was awarded if the proportion of those asked who agreed to participate or responded was not stated.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
13	Were the staff, places and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?	A point was awarded unless the study specifically stated that patients were treated by a therapist who received specialized training relative to guideline recommendations.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
INTERNAL VALIDITY - BIAS			
14	Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?	A point was awarded if the patients were not aware of, or would have no way of knowing (as in the case of retrospective studies), which intervention they received. The study was not awarded a point if it was prospective and failed to mention whether the patients had knowledge of whether they were assigned to the guideline adherence group.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
15	Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?	A point was awarded if the study specifically stated that those assessing the outcome measures were unaware of (or would have no way of knowing) whether the patients were in the guideline adherence group.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
16	If any of the results of the study were based on "data dredging", was this made clear?	A point was awarded if no retrospective unplanned (at the outset of the study) subgroup analyses were reported.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine

17	In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls?	Where follow-up was the same for all study patients the answer should be yes. If different lengths of follow-up were adjusted for by, for example, survival analysis the answer should be yes. Studies where differences in follow-up are ignored should be answered. No.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
18	Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?	If the distribution of the data (normal or not) was not described, it was assumed that the estimates used were appropriate, and a point was awarded. No point was awarded for studies that reported qualitative or quantitative data without any form of statistical comparisons or if the statistical tests reported were not appropriate.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
19	Was compliance with the intervention/s reliable?	If the authors in prospective studies reported non-adherence to physical therapy intervention or adherence could not be determined, the study was not awarded a point. In retrospective studies, data were collected only for those patients who completed their episode of care (adherence to physical therapy assumed), and a point was awarded. For studies where the effect of any non-adherence was likely to bias any association to the null, the study was not awarded point.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
20	Were the main outcomes measures used accurate (valid and reliable)?	A point was awarded if the primary outcome measures were thought to be valid and reliable (e.g., number of physical therapy visits per chart report), regardless of whether reliability or validity was reported. A point was not awarded if at least one of the primary outcome measures in the study was not valid or reliable or if this information was not reported or could not be determined (i.e., a questionnaire without reported validity or reliability).	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
INTERNAL VALIDITY – CONFOUNDING (SELECTION BIAS)			
21	Were the patients in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited from the same population?	A point was awarded when participants from both adherence and non-adherence groups were recruited from the same population. Otherwise, a point was not awarded (e.g., a point was not awarded when all participants from the adherence group received care at clinic A and all participants in the non-adherence group received care at clinic B, because they could have represented 2 distinct populations).	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
22	Were study subjects in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited over the same period of time?	A point was awarded when the study provided a specific time line for patient recruitment (prospective studies) or when data were collected between reported dates of patient care (retrospective studies).	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine

23	Were study subjects randomized to intervention groups?	A point for random allocation was awarded if random allocation of patients was stated in the "Method" section of the article. The precise method of randomization need not be specified. Quasi-randomization allocation procedures, such as allocation by bed availability, did not satisfy this criterion. For crossover study designs, a point was awarded when participants were randomly allocated in the order in which treatments were received.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
24	Was the randomized intervention assignment concealed from both patients and healthcare staff until recruitment was complete and irrevocable?	The study did not receive a point unless the participants were randomly allocated and the methods for ensuring random allocation were specified.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
25	Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?	A point was awarded unless the effect of the main confounders was not investigated or confounding was demonstrated, but no adjustment was made in the final analyses.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
26	Were losses of patients to follow-up taken into account?	A point was awarded as long as the number of dropouts lost to follow-up accounted for less than 10% of the initial number of total participants or a maximum of 5% from each group. The question was answered with "unable to determine" if the number of patients lost to follow-up were not reported, could not be deduced from the outcome data (i.e., initial and final sample sizes not indicated) or the study methodology would not infer such information.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
POWER			
27	Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to chance is less than 5%?	Sample sizes have been calculated to detect a difference of x% and y%.	1 = Yes 0 = No 0 = Unable to determine
		Overall Max Possible Score	28

Quelle: Downs und Black (1998)

ANHANG D Ergebnisse der Bewertung nach Downs und Black (1998)

Studie	Dokumentation										Externe Validität			Interne Validität - Bias							Interne Validität - Störfaktoren					Power		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Summe
Anand et al. (2013)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	16
Ashraf et al. (2015)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	22
Buscemi et al. (2019)	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	18	
Engel et al. (2013)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	19	
Engel et al. (2016)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	20	
Friedrich (2010)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	23	
Grabner (2007)	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	16	
Krishna et al. (2018)	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	13	
Lebersorger (2019)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	21	
Mascarenhas et al. (2013)	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	15	
Maskey-Warzechowska et al. (2019)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	23	
Nair et al. (2019)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	18	
Noll et al. (2008)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	21	
Noll et al. (2009)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	19	
Rocha et al. (2015)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	20	
Rocha et al. (2020)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	21	
Shakil-ur-Rehman et al. (2013)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	11	
Sule et al. (2017)	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	13	
Zanotti et al. (2012)	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	21	

Quelle: Eigene Darstellung