

**AKADEMIE FÜR KÖRPERERZIEHUNG IM.
BRONISŁAW TSCHECHISCH
IN KRAKOW**



Doktorandenschule

DISSertation

MA Jagoda Rojek
DT-472

**Wirksamkeit der aktivitätsabhängigen neuro-orthopädischen Plastizität
und der traditionellen Therapie bei zervikalen diskopathischen
Schmerzsyndromen**

Projekträgerin: Elżbieta Szczygieł, Ph.D.,
Professorin an der Akademie für
Leibeserziehung Assistenzprojekträgerin:
Grażyna Guzy, Ph.

Krakau 2023

*Ich widme das Werk meiner
Mutter, die mich immer
inspiriert und meine Ideen
unterstützt hat, indem sie mir
die Flügel geblasen hat.
und daran glauben, dass ich Erfolg haben werde.*

*Ich möchte mich bei meinem Mann Maximilian und
meiner Schwester Alexandra bedanken, die mich in
jeder Phase des Projekts unterstützt haben.
bei der Erstellung dieser Arbeit und insbesondere in diesen schwierigen Momenten.
Es ist ein Glück, Sie bei uns zu haben.*

*Ich möchte meinen wunderbaren Förderern Prof.
Elżbieta Szczygieł und Dr. Grażyna Guzy für ihre
Freundlichkeit, Unterstützung und wertvollen
Kommentare während des Schreibens dieser Dissertation
danken.*

Inhaltsübersicht

1. Einführung	5
1.2 Epidemiologie	5
1.3 Risikofaktoren	6
1.3.1 Individuelle Faktoren	6
1.3.2 Physikalische Faktoren	6
1.3.3 Psychosoziale Faktoren	7
1.4 Merkmale des Schmerzes	7
1.4.1 Die körperliche Dimension des Schmerzes	7
1.4.2 Psychosoziale Dimension des Schmerzes	10
1.5 Behandlung von chronischen Nackenschmerzen	12
1.5.1 Pharmakologie	13
1.5.2 Alternative Medizin	13
1.5.3 Psychologie	14
1.5.4 Physiotherapie	16
2. Zweck der Arbeit	25
2.1 Forschungsfragen	25
2.2 Forschungshypothesen	25
3. Material und Methode	26
3.1 Material	26
3.2 Methode	31
3.2.1 Forschungsinstrumente	32
3.2.2 Statistische Analyse	34
4. Ergebnisse	36
4.1. Schmerzintensität	36
4.2. Grad der Behinderung	38
4.3. CVA-Winkel	40
4.4. FHT-Winkel	42
4.5. State-Trait-Angstniveau (STAI-X1)	44
4.6. Grad der Depressivität	46
4.7. Moderatoren: Ängstlichkeits-Trait (STAI-X2) und GSES	48
5. Diskussion	49
6. Anwendungen	61
Referenzen	62
Zusammenfassung	69
Index der Zahlen	70

Tabelle der Tische	71
Anhang	72

1. Einführung

Halswirbelsäulenschmerzen sind mit einer jährlichen Prävalenzrate von mehr als 30 % weltweit eine der häufigsten Ursachen für Behinderungen. Die meisten akuten Episoden verschwinden spontan oder mit einer Behandlung, aber fast 50 % der Menschen haben weiterhin Beschwerden im Nackenbereich. Diese Art von Erkrankung neigt zu Rezidiven und Exazerbationen, insbesondere wenn keine angemessene Diagnose und wirksame Behandlung durchgeführt wurde (1). Eine unwirksame Behandlung verlängert den Heilungsprozess, und der Zeitfaktor ist in diesem Fall besonders wichtig. Beschwerden, die länger als drei Monate andauern, gehen in einen chronischen Zustand über (2). Studien zeigen, dass eine längere Dauer des BKS mit einer schlechteren Prognose für die Genesung der Krankheit verbunden ist (3; 4). Eine solche Situation hat Auswirkungen auf das persönliche Leben und das Umfeld des Betroffenen und im weiteren Sinne auf das Gesundheitssystem und die Wirtschaftsstruktur des Landes (2).

Die Therapie des BKS scheint sowohl aufgrund der Vielzahl der Ursachen als auch der angewandten Behandlungsmethoden ein schwieriger Prozess zu sein. Der Wunsch, die Rolle der neuro-orthopädischen aktivitätsabhängigen Plastizitätstherapie (N.A.P.) bei der Behandlung von zervikalen Bandscheibenschmerzsyndromen zu untersuchen, inspirierte die vorliegende Studie.

1.2 Epidemiologie

BKS ist eine der häufigsten Muskel-Skelett-Erkrankungen in der erwachsenen Bevölkerung (5). Es ist die vierthäufigste Ursache für den Verlust von Lebensjahren aufgrund von Behinderungen (2). Die Prävalenz dieser Erkrankung liegt weltweit zwischen 16,7 % und 75,1 % (5), auf Jahresbasis zwischen 10,4 % und 21,3 % (6) und auf Monatsbasis zwischen 15,4 % und 45,3 % (7). Safirii et al. (2) führten eine umfassende Datenanalyse auf der Grundlage der von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) geförderten Studie "Global Burden of Disease" durch, die zwischen 1990 und 2017 durchgeführt wurde und die Prävalenz von BKS und damit verbundenen Behinderungen in 195 Ländern untersuchte. Auf der Grundlage der Ergebnisse wurde festgestellt, dass im Jahr 2017

289 Millionen Menschen sind von BKS betroffen, und die Zahl der Jahre, die sie aufgrund der Krankheit mit einer Behinderung leben, beträgt 28,6 Millionen. Der höchste Anteil von Menschen mit BKS wurde in Norwegen, Finnland und Dänemark beobachtet (2). In Polen wurde auf der Grundlage von Daten des Statistischen

Zentralamtes festgestellt, dass BKS an dritter Stelle der häufigsten Erkrankungen steht.

Krankheiten und chronischen Schmerzen im Jahr 2019 (8). Chronisches BKS beeinträchtigt auch die sozioökonomische Situation des Landes (1). Die wirtschaftliche Belastung durch die Erkrankung ist hoch und umfasst medizinische Kosten, Ausgaben für Entschädigungen und Lohnausfälle (9). BKS ist auch eine der häufigsten Ursachen für krankheitsbedingte Fehlzeiten und Hausarztbesuche und führt in vielen Fällen zu einem Verlust der Arbeitsfähigkeit (10). Die Betreuung chronisch kranker Patienten zieht sich über einen längeren Zeitraum hin und verursacht weitere finanzielle Kosten (1). Die Schätzungen der Kosten, die dem Gesundheitssystem entstehen, sind von Land zu Land unterschiedlich. In den Niederlanden beliefen sich die Kosten für die Behandlung von BKS im Jahr 1996 bereits auf 485 Millionen Euro. Nach mehr als zwanzig Jahren kann davon ausgegangen werden, dass dieser Betrag weitaus höher liegt (11). In den Vereinigten Staaten stiegen die Ausgaben für die Gesundheitsfürsorge im Zusammenhang mit Wirbelsäulenproblemen zwischen 1997 und 2006 um 7 %, und im Jahr 2005 machte ihre Behandlung 9 % der Gesamtkosten aus (11). Im Gegensatz dazu waren die Ausgaben für die Behandlung von Schmerzsyndromen der Hals- und Lendenwirbelsäule im Jahr 2016 mit 124,5 Milliarden US-Dollar die höchsten im Land (12).

1.3 Faktoren risiken

BKS ist eine komplexe Erkrankung. Es gibt viele verschiedene, oft koexistierende und interagierende Risikofaktoren, unter denen individuelle, körperliche und psychosoziale Risikofaktoren hervorstechen (12; 13).

1.3.1 Faktoren individuell

Zu den individuellen Faktoren gehören Lebensstil, Alter, Geschlecht oder Komorbiditäten. Das Auftreten einer Schmerzepisode in der Vergangenheit ist besonders prädisponierend für das Auftreten einer weiteren Episode. Alter und Geschlecht sind starke Determinanten. Die Inzidenz von BKS ist bei Frauen höher und erreicht ihren Höhepunkt zwischen 45 und 54 Jahren (1; 14; 13).

1.3.2 Faktoren physisch

Diese Risikofaktoren hängen mit körperlichen Belastungen zusammen, die unter anderem durch körperliche Arbeit, gewohnte Körperhaltung, langes Sitzen, häufige Nackenbeugebewegungen und Vibrationen entstehen (5; 13; 15). Studien zeigen, dass Arbeiter, Büroangestellte, Beschäftigte im Gesundheitswesen und Kraftfahrer eine höhere Prädisposition für BKS haben (13; 14). Allerdings wurde während der COVID-19-Pandemie ein Anstieg der Häufigkeit von myofaszialen Schmerzen beobachtet

- des Skeletts, einschließlich der Halswirbelsäule, auch in anderen Berufsgruppen, z. B. bei Lehrern und Universitätsdozenten (16; 17). Sie wurde hauptsächlich durch reduzierte körperliche Aktivität und erhöhte Arbeitszeiten verursacht

in einer sitzenden Position vor einem Computer unter nicht ergonomischen Bedingungen zu Hause durchgeführt (17). Bei Personen mit BKS ist die häufigste Haltungsstörung die Vorwärtskopfhaltung (FHP) (Abbildung 1). Dabei handelt es sich um eine Vorwärtsstreckung des Kopfes im Verhältnis zu den Schultern (18). Diese Haltung ist nicht nur mit Nackenschmerzen verbunden, sondern auch mit einer Reihe von Folgen, wie z. B. eingeschränkter Beweglichkeit der Halswirbelsäule, erhöhter Nackenmuskelspannung, beeinträchtigter Balance und Atemfunktion (18; 19).

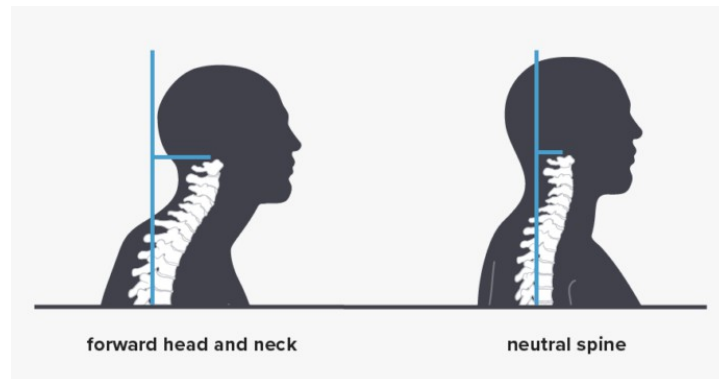


Abb. 1: Links: anteriore Position des Kopfes. Rechts: neutrale Kopfhaltung. Quelle: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/forward-head-posture#what-is-it>

1.3.3 Faktoren psychosoziale

Psychosoziale Faktoren stehen in starkem Zusammenhang mit chronischem BKS und Behinderung und können die zentrale Schmerzverarbeitung in der Wirbelsäule, im Hirnstamm oder im Kortex verändern. Dies führt zu Hyperalgesie oder Schmerzempfindlichkeit (12). Zu den wichtigsten psychologischen Determinanten von BKS gehören Stress, Angst, Depression, generalisierte Selbstwirksamkeit, Unzufriedenheit mit dem Arbeitsplatz und mangelnde soziale Unterstützung (12; 14).

1.4 Merkmale Schmerzen

Schmerz ist eine subjektive Empfindung, die mit dem eigenen Erleben zusammenhängt. Er ist eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die durch eine potenzielle oder tatsächliche Gewebeschädigung verursacht wird (20). Viele Patienten klagen über Schmerzen, obwohl es keine spezifische pathophysiologische Ursache gibt. Er kann im Zusammenhang mit zwei wichtigen Dimensionen betrachtet werden: der physischen und der psychosozialen (20).

1.4.1 Die körperliche Dimension des Schmerzes

Die sensorische Dimension bestimmt, wie der Schmerz empfunden wird, seinen Ort, seine Intensität und seine Art (20). In einer grundlegenden Klassifizierung werden neuropathische, nozizeptive und sekundäre Schmerzen unterschieden.

- Neuropathische Schmerzen sind die Folge einer Verletzung oder Erkrankung des Nervensystems. Er wird in zentrale (Rückenmarkspathologie) und periphere (mechanische oder chemische Reizung oder Schädigung von Nervenwurzeln) unterteilt (1; 21). Die Patienten beschreiben ihn als Brennen, Frieren, Taubheit, Kribbeln oder Prickeln (21).
- Nozizeptiver Schmerz entsteht durch die Aktivierung von Nozizeptoren. Dies sind Schmerzrezeptoren, die somatische Strukturen innervieren und melden, dass sie durch bedrohliche mechanische, chemische oder thermische Reize geschädigt oder belastet werden (13; 22).
- Sekundäre Schmerzen entstehen durch einen anderen Krankheitsprozess im Körper, der nicht unbedingt mit dem betreffenden Gebiet zusammenhängt. Sie können aus Komorbiditäten oder Funktionsstörungen innerer Organe resultieren. Er ist aufgrund der Mehrdeutigkeit der Symptome schwer zu definieren und erfordert daher eine umfassende Diagnose (1; 13).

Jeder dieser Mechanismen kann beim chronischen BKS eine Rolle spielen. Ihr Auftreten hängt von der Art der geschädigten Struktur ab. Da unsere eigene Studie bei Patienten mit chronischen Schmerzen durchgeführt wurde, wird im Folgenden der nozizeptive Mechanismus für akute und chronische Schmerzen dargestellt (20).

Mechanismus der Nozizeption bei akuten und chronischen Schmerzen

Jede innervierte Struktur im Nackenbereich kann eine Quelle für somatische Schmerzen sein. Er berichtet über einen Zustand zentraler Erregbarkeit der nozizeptiven Schaltkreise, der durch einen spezifischen mechanischen, chemischen oder thermischen Reiz ausgelöst wird (Abb. 2) (13; 22; 23). Schmerzen, die von geschädigtem Hautgewebe ausgehen, sind einfach zu identifizieren und zu lokalisieren. Im Gegensatz dazu sind Schmerzen, die von einer Schädigung tiefer somatischer Strukturen herrühren, schwieriger zu diagnostizieren und können ausstrahlen, so dass das Gefühl eines tiefen Schmerzes entsteht, der sich über ein größeres Gebiet erstreckt. Es ist dann schwieriger, die genaue Quelle zu identifizieren.

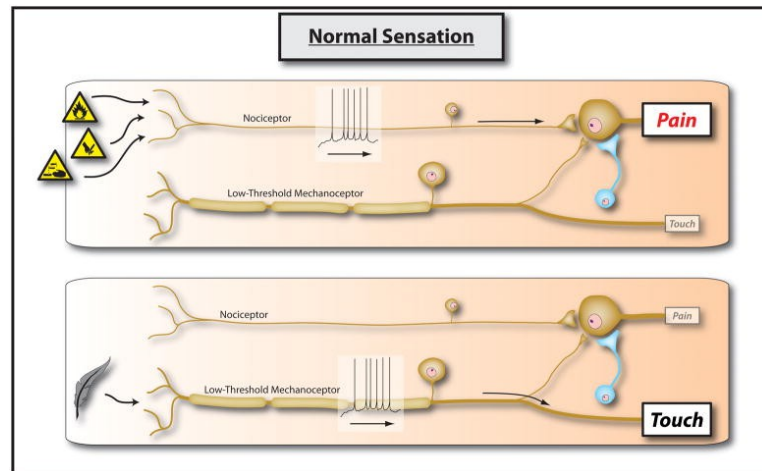


Abb. 2: Die normale zentrale Reaktion auf einen nozizeptiven Reiz (23).

Mechanische Kräfte, die durch Druck oder Gewebespannung hervorgerufen werden können, verursachen eine lokale Spannung oder Verformung der Nozizeptoren. Sobald der mechanische Reiz beseitigt ist, sollte der Schmerz abklingen. Ist die Belastung übermäßig und liegt eine tatsächliche Schädigung oder Verletzung vor, beginnt ein Entzündungsprozess, der nach Beseitigung des verursachenden Faktors und Abschluss des Heilungsprozesses enden sollte (13; 22). Wenn sich die Dauer der Schmerzbeschwerden und ihre Heilungszeit über drei Monate hinaus verlängern, gehen sie in einen chronischen Zustand über, der durch eine anhaltende nozizeptive Überempfindlichkeit gekennzeichnet ist (24). Dieser Mechanismus wird als Phänomen der zentralen Sensibilisierung beschrieben, das eine Veränderung der sensorischen Wahrnehmung und der Interpretation der eingehenden Nozizeptorenreize beinhaltet (Abbildung 3).

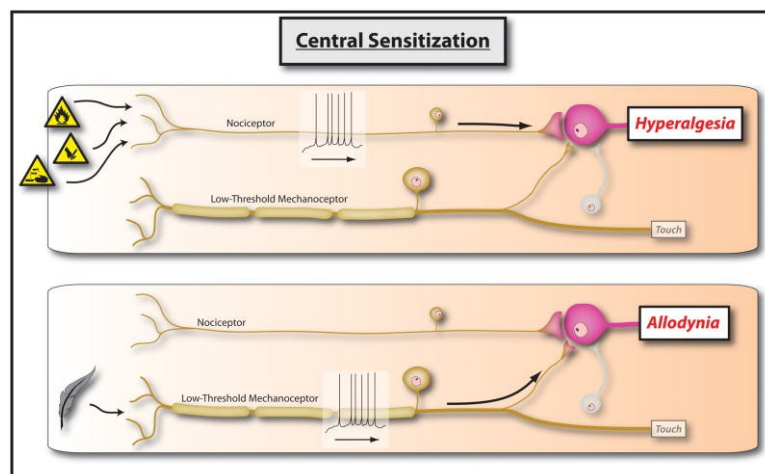


Abb. 3: Abnorme zentrale Reaktion auf einen nozizeptiven Reiz (23).

Dieser Zustand äußert sich als Hyperalgesie, auch bekannt als Schmerzüberempfindlichkeit oder taktile Allodynie. Der Patient interpretiert dann

harmlose Reize als bedrohlich, was eine Schmerzreaktion auslösen kann. Im Gegensatz dazu ist die Reaktion auf einen tatsächlichen

Die schädlichen Reize werden übertrieben und ihre Dauer wird mit der Zeit verlängert. Dies beeinträchtigt die Stimmung des Patienten und sein tägliches Funktionieren erheblich (23).

Discogene Schmerzen

Die Bandscheibe wird oft als eine häufige Ursache für chronisches BKS angesehen. Ihre Struktur ist durch einen teilweise innervierten Faserring gekennzeichnet, der sich an der Vorder- und Rückseite der Bandscheibe befindet. Im vorderen Teil ähnelt er einer Sichelform, die vorne dicker ist und sich in seitlicher Richtung verjüngt. Auf beiden Seiten ist im posterolateralen Teil der Bandscheibe ein dünnes Periostgewebe vorhanden.

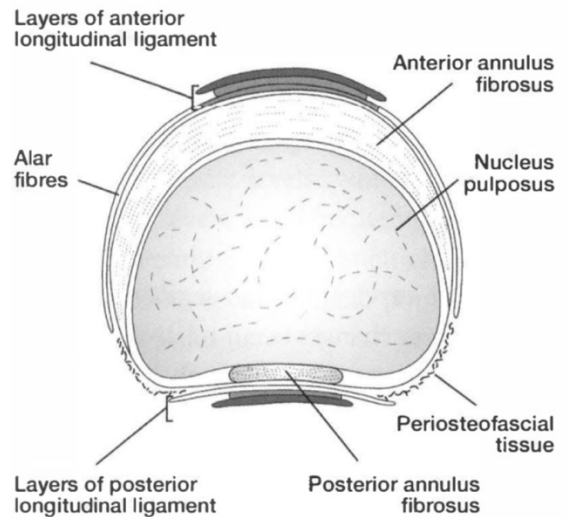


Abbildung 4: Die Bandscheibe bei einem Erwachsenen (13).

faszial. Im Bereich der zentralen Bandscheibe

der Halswirbelsäule ist ein massiver Nucleus pulposus aus unbeteiligtem Faserknorpel sichtbar (Abb. 4) (13; 14; 25). Nur der äußere Teil des Faserrings wird von darin vorhandenen freien Nervenenden innerviert. Die Bandscheibe der oberen Wirbelsäule ist anfällig für mechanische Reize, die zu Entzündungen führen oder Schmerzen verursachen können. Die zervikale Bandscheibe kann eine Quelle für somatische diskogene Schmerzen sein. Er entsteht, wenn die freien Nervenenden innerhalb des Ringbandes gereizt werden, meist als Folge einer mechanischen Überbelastung im Alltag. Als Folge dieser Störung können Nackenschmerzen, Kopfschmerzen, ein- oder beidseitige Schulter-, Arm-, Augen- und Brustschmerzen auftreten. Der Patient kann auch unter Nackensteifigkeit, Muskelkrämpfen und Verspannungen leiden (13; 25). Wird die Krankheit nicht angemessen behandelt, kann sie zu einem chronischen Schmerzproblem führen (25).

1.4.2 Psychosoziale Dimension der Schmerzen

Die psychosoziale Dimension des Schmerzes umfasst eine soziale, emotionale, kognitive und verhaltensbezogene Komponente. Emotionen sind die Gefühle des Patienten, die beim Erleben des Schmerzes auftreten. Übererlebte und fehlinterpretierte Ängste sowie das Erleben von Stress oder Depressionen sind stark mit chronischem

BKS und Behinderung verbunden (20). Die kognitive Komponente bezieht sich auf die Überzeugungen einer Person über Schmerzempfindungen und ihre aus früheren Erfahrungen abgeleiteten Interpretationen. Selbstwirksamkeit und Schmerzkatastrophisierung sind ebenfalls von Bedeutung. Emotionale Dimension

und kognitiv sind auch in diesem Fall von großer Bedeutung. In Studien zur Bildgebung des Gehirns wurde beobachtet, dass sich die Aktivität der auf- und absteigenden Schmerzbahnen je nach Aufmerksamkeitszustand oder Art der erlebten Emotion verändert (12; 20). Bei Patienten, die mit chronischen Schmerzen zu kämpfen haben, kommt es zu Veränderungen in den Hirnarealen, die an der emotionalen und kognitiven Modulation der Schmerzen beteiligt sind. Diese komplexe Beziehung könnte das Auftreten von Angststörungen und Depressionen erklären. Kognitive Störungen und chronischer Stress begünstigen auch die Aufrechterhaltung und Verstärkung von Schmerzen. Die Schmerzsymptome werden verstärkt, wenn der Patient davon überzeugt ist, dass er an einer schweren Krankheit leidet, die sich wahrscheinlich verschlimmern wird. Er beschreibt seinen Zustand als katastrophal, was zu einer Behinderung führt. Die Verwicklung des Patienten in einen Rechtsstreit und das Verfahren zur Erlangung einer Entschädigung stellt ebenfalls eine erschwerende Situation dar. Abnormale Wahrnehmungsweisen und Reaktionen auf sensorische Informationen werden mit chronischen Schmerzen in Verbindung gebracht (20). Die Verhaltenskomponente umfasst die damit verbundenen Verhaltensweisen, Bewältigungs- und Aktivitätsmuster des Patienten. Häufig werden chronische Schmerzen von krankhaften Verhaltensweisen begleitet. Maßnahmen zur Förderung der Heilung können von der Fähigkeit zur Selbstregulation abhängen, d. h. von der bewussten Wahl gesundheitsfördernder Verhaltensweisen. Diese Fähigkeit ist jedoch begrenzt und kann durch eine lange und anhaltende Schmerzerfahrung erschöpft sein (12; 20). In dieser Hinsicht kann die soziale Unterstützung für den Patienten sehr wichtig sein. Dazu gehören zwischenmenschliche Beziehungen, das Funktionieren in der Gemeinschaft, der Zugang zu und die Qualität der medizinischen Versorgung. Es scheint, dass dieser soziale Aspekt bei der Behandlung oft übersehen wird. Er kann sich jedoch als sehr hilfreich und wichtig für den Patienten erweisen, zumal Umwelterfahrungen oder Auslöser eine direkte Ursache für chronische Schmerzen sein können. Auch die Unterrichtung des Patienten und seiner Familie kann in dieser Zeit hilfreich sein (12; 20).

Bei der Aufklärung von Patienten über ihre Schmerzempfindungen wird als wirksame und gängige Methode das biopsychosoziale Modell verwendet. Es vermittelt ein Verständnis für den komplexen Schmerzprozess und das Erleben des Patienten und zeigt das Zusammenspiel physiologischer, psychologischer und sozialer Faktoren und deren Auswirkungen auf das Schmerzerleben auf (Abbildung 5).

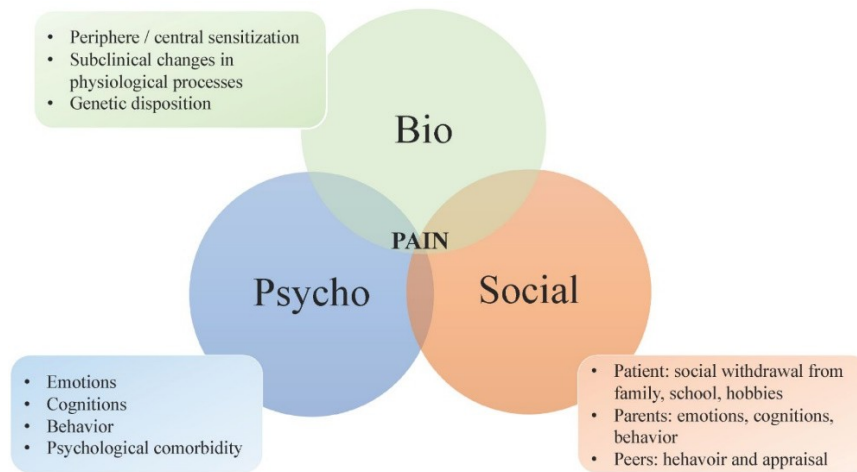


Abbildung 5: Das biopsychosoziale Modell des Schmerzes (26).

Nach dem obigen Modell gehören zu den physiologischen Faktoren genetische Veranlagung, biologische und somatische Prozesse (einschließlich zentraler Sensibilisierung). Zu den psychologischen Faktoren gehören Emotionen, Verhaltensweisen, Überzeugungen und psychische Komorbiditäten. Diese beiden großen Bereiche interagieren miteinander und werden von bedeutenden sozialen Faktoren beeinflusst, wie dem Arbeitsumfeld, zwischenmenschlichen Beziehungen, Unterstützung und sozialen Erwartungen, Isolation oder früheren therapeutischen Erfahrungen (26). Mehr Wissen in diesem Bereich ist sehr wichtig, da es zu einer Rekonzeptualisierung des Schmerzes führen kann. Dabei handelt es sich um einen Prozess, bei dem der Patient begreift, dass die Schmerzbeschwerden nicht proportional zur Gewebeschädigung sind. Dies ist besonders wichtig in der chronischen Phase, in der die Verbindung zwischen länger anhaltenden Schmerzempfindungen und Gesundheit schwächer ist. Der Patient lernt auch die Bedeutung psychologischer und sozialer Faktoren sowie die Physiologie des Schmerzes und seine Bedeutung für den Körper kennen. Eine erfolgreiche Rekonzeptualisierung in der chronischen Phase kann wirksam dazu beitragen, Überzeugungen und Einstellungen zu Schmerzbeschwerden zu normalisieren und Schmerzen und Behinderungen als Folge der Behandlung zu verringern (26).

1.5 Behandlung von chronischen Nackenschmerzen

Die Behandlung von chronischen Schmerzen ist aufgrund der psychosozialen Komponente schwierig. Zu den in Studien vorgeschlagenen Behandlungsmustern für chronische Schmerzen gehört ein Ansatz, bei dem Spezialisten aus verschiedenen Disziplinen zusammenarbeiten, darunter Physiotherapeuten, Psychologen, Orthopäden oder Neurologen (24). Es wird zwischen chirurgischer und konservativer Behandlung

unterschieden. Für letztere werden in den verfügbaren Referenzen vier Handlungsfelder vorgeschlagen, zu denen Pharmakologie, Alternativmedizin, Psychologie und Physiotherapie gehören (1; 27).

1.5.1 Pharmakologie

Die Pharmakotherapie bietet Analgetika, die in Nicht-Opioid-Analgetika und Opioiden unterteilt werden können. Die WHO hat ein Schema für ihren Einsatz festgelegt, das als Analgetika-Leiter bezeichnet wird (Abbildung 6).

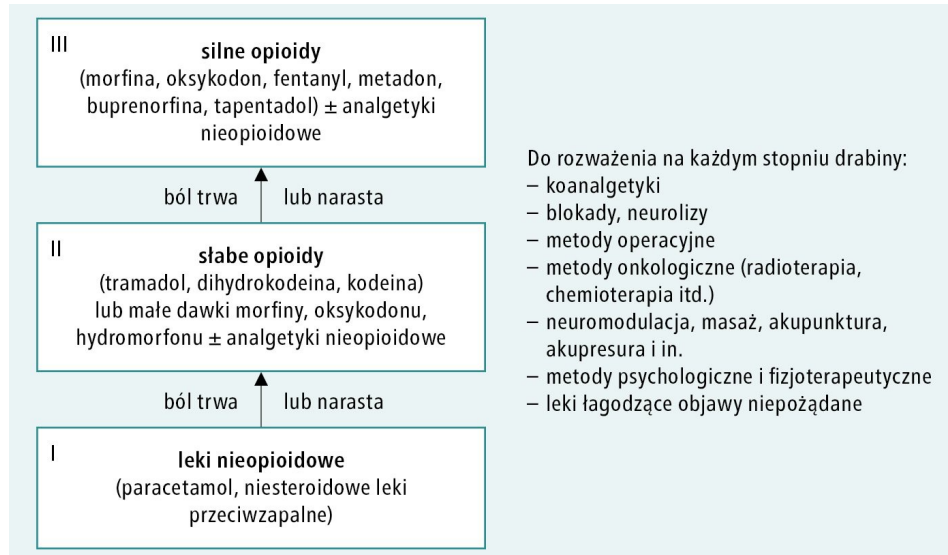


Abbildung 6: Analgetika-Rangliste. Quelle: https://www.mp.pl/interna/image/B16.016_8349.

Die erste Stufe der Leiter umfasst die Verwendung von Nicht-Opioid-Medikamenten, d. h. Paracetamol oder nicht-steroidale Antirheumatika (NSAIDs) (28). Letztere werden häufig bei allgemeinen Rückenschmerzen eingesetzt. Im Gegensatz dazu haben sich topische NSAIDs, d. h. Salben, Gele oder Pflaster, bei Patienten mit mechanischen Schmerzen als wirksam erwiesen (1). Die zweite Stufe umfasst schwache Opioiden, d. h. Tramadol, Codein oder Morphin in niedriger Dosierung. Die dritte Stufe umfasst starke Opioiden, zu denen Morphin, Oxycodon oder Methadon gehören. Die Wirksamkeit von Opioiden ist zwar hoch, doch müssen sie von einem Arzt angemessen eingesetzt und dosiert werden, zumal sie ein hohes Suchtpotenzial haben. Auf jeder Stufe der analgetischen Stufenleiter können Koanalgetika oder ergänzende Medikamente eingesetzt werden (28). Bei akutem BKS kommt es manchmal zu starken Muskelkrämpfen. Dann können muskelentspannende Injektionen erforderlich sein, um die Schmerzen zu lindern und die Schlafqualität zu verbessern. Der Einsatz von Pharmakologie bei der Behandlung von BKS ist für den Patienten sehr hilfreich, insbesondere in der akuten und subakuten Phase. In der chronischen Phase werden jedoch nicht-pharmakologische Methoden empfohlen (1; 20).

1.5.2 Alternative Medizin

In jüngster Zeit wurden die Auswirkungen der Alternativmedizin umfassend untersucht. Dazu gehören Akupunkturbehandlungen, Yoga, Meditation, Qigong oder

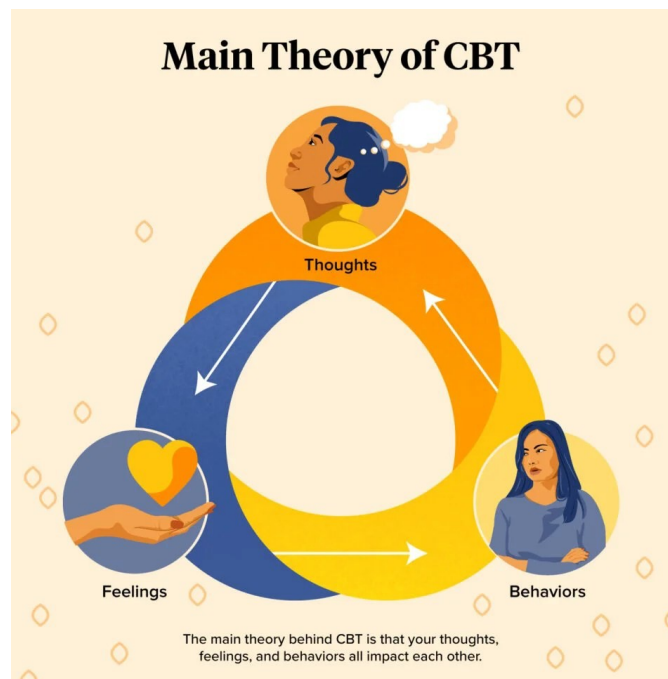
Tai-Chi-Übungen (14). Mehrere

In Übersichtsarbeiten zur wissenschaftlichen Literatur (1; 14; 29) finden sich schwache Belege für die Wirksamkeit dieser Methoden bei der Behandlung von chronischem BKS. Unmittelbar nach der Akupunkturbehandlung wurde eine Schmerzreduktion beobachtet, die aber langfristig, d.h. nach drei Monaten, nicht mehr anhielt. Auch die Funktionsfähigkeit im täglichen Leben wurde durch die Methode nicht verbessert. Außerdem ist zu beachten, dass die Qualität der Studien, die die Wirksamkeit der Akupunktur bewerten, recht gering ist (29). Yoga kann BKS und Behinderung in geringem Maße reduzieren, ist aber nicht wirksamer als Übungen zu Hause (14). Tai Chi hingegen hat einen geringen Nutzen für BKS (29).

1.5.3 Psychologie

Angesichts des psychosozialen Aspekts chronischer Schmerzempfindungen wurden die Auswirkungen psychologischer Therapien auf diese Probleme erforscht. Die Behandlung von Muskel-Skelett-Problemen hat sich auf Therapien konzentriert, die sich auf die Verbindung zwischen Körper und Geist auswirken, wie die achtsamkeitsbasierte Stressreduktion (MBSR) und die kognitive Verhaltenstherapie (CBT) (30). Diese beiden Methoden sind es wert, näher untersucht zu werden. Die verfügbaren Referenzen zeigen, dass sie sich langfristig positiv auf die körperliche und geistige Gesundheit von Patienten mit chronischen Schmerzen auswirken. Sie verbessern Rückenschmerzbeschwerden und Funktionseinschränkungen (29; 30). Die CBT ist eine

Form der Psychotherapie, die ist derzeit die am besten erforschte und wissenschaftlich validierte Methode zur Behandlung von Depressionen (Abbildung 7). Sie beruht auf der Prämisse, dass sich Gedanken, Gefühle und Verhalten des Menschen gegenseitig beeinflussen. In der Therapie geht es darum, schädliche kognitive Muster zu erkennen, die auf verzerrtem Denken beruhen und bestimmte Gefühle im Körper auslösen. Psychotherapeutin arbeitet gemeinsam mit dem



Patienten an der Veränderung ungünstiger Muster

Abbildung 7: Grundprinzipien der
kognitiven Verhaltenstherapie.

Quelle:

<https://psychotherapypartnersmn.com/mindfulness/>.

Gedanken in solche umzuwandeln, die für ihn oder sie förderlich sind. Im Laufe dieser Behandlung erwirbt der Patient Selbsthilfefähigkeiten, die er nach Abschluss der Psychotherapie anwenden kann

(31). Bei Patienten mit chronischen Schmerzen konzentriert sich die Therapie auf die Beseitigung schädlicher und die Verstärkung nützlicher Verhaltensweisen (29).

Ein weiterer Therapieverschlagn, der auf die Verbindung zwischen Körper und Geist abzielt, ist die Methode der achtsamkeitsbasierten Stressreduktion, auch Achtsamkeitsmeditation genannt (Abbildung 8). Sie konzentriert sich auf

im gegenwärtigen Moment zu sein, die Selbstwahrnehmung und die Akzeptanz der momentanen Erfahrungen, einschließlich körperlicher Beschwerden oder schwieriger Emotionen, zu verbessern

(30). Die Therapiesitzung wird im Allgemeinen in einer bequemen Sitzposition durchgeführt und beginnt mit einer Konzentration auf den Atem. Eine neugierige Haltung einnehmen, eine freundliche Einstellung und Offenheit für Erfahrungen von z Körper.



Abbildung 8: Die grundlegenden Komponenten der Achtsamkeitsmeditation.
Quelle: <https://www.builtlean.com/posture-problems/>.

Wenn Destruktoren in Form von Gedanken auftauchen, die vom Atmen ablenken, ist es wichtig, dass der Patient sie wahrnimmt und akzeptiert. Manchmal ist es auch hilfreich, sich daran zu erinnern, dass Gedanken nur mentale Ereignisse sind, die ein Mensch erlebt. Es empfiehlt sich dann, die Aufmerksamkeit wieder auf die Atmung zu lenken. Das Ziel der Achtsamkeitsmeditation besteht nicht darin, Gedanken zu unterdrücken, sondern sie als mentale Ereignisse zu behandeln und sich von ihnen zu distanzieren (32). Sie ist eine Möglichkeit, mit lähmendem Stress bei ambulanten Patienten **u m z u g e h e n**, die häufig an chronischen Schmerzen leiden. Die oben beschriebene Therapie scheint neuronale und verhaltensbezogene Auswirkungen auf ihre Verarbeitung zu haben. Nach einer kurzen Trainingssitzung ist eine Verringerung

der wahrgenommenen Schmerzintensität mit einer Aktivierung der so genannten Bewertungskreisläufe, einschließlich des orbitofrontalen Kortex und der anterioren Insula, verbunden. Das Bewusstsein für den gegenwärtigen Moment kann auch zur Hemmung aversiver kognitiver Antizipation beitragen und dadurch die Aktivität in Bereichen der Amygdala verringern. Veränderungen in der sensorischen Verarbeitung, der Schmerzbewertung und der Kognition können zur Linderung des Leidens beitragen (32).

1.5.4 Physiotherapie

In der Physiotherapie gibt es viele Möglichkeiten, BKS zu behandeln. Diese lassen sich grob in die traditionelle Therapie (physiotherapeutische Behandlungen, Massage und Bewegung) und spezielle Methoden (z.B. Orthopaedic Manual Therapy: OMT, Mechanical Diagnosis and Therapy: MDT, Propriozeptive Neuromuskuläre Stimulation: PNF und N.A.P.) einteilen. Diejenigen, deren Wirksamkeit in systematischen Übersichten nachgewiesen wurde, werden im Folgenden beschrieben (1; 33; 34; 35; 36; 37; 38).

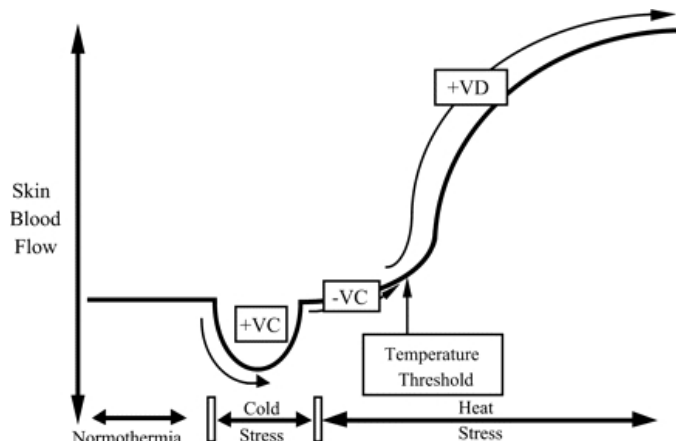
Physikalische Therapie

Physikalische Therapie ist ein Begriff, der Behandlungen mit verschiedenen physikalischen Reizen umfasst, die sich grob in Wärme- und Kältetherapie unterteilen lassen. Sowohl Wärme als auch Kälte haben positive Auswirkungen auf viele physiologische Prozesse im menschlichen Körper, die umfassend untersucht und bestätigt wurden (Tabelle 1) (39).

Tabelle 1 Die Auswirkungen von Kälte und Wärme auf den Körper (39).

	Cold	Heat
Pain	↓	↓
Spasm	↓	↓
Metabolism	↓	↑
Blood Flow	↓	↑
Inflammation	↓	↑
Edema	↓	↑
Extensibility	↓	↑

Aus der einschlägigen Literatur ist bekannt, dass der Blutfluss in der Haut von zwei Zweigen des sympathischen Nervensystems gesteuert wird. Das noradrenerge System verengt die Blutgefäße, während das cholinerge System sie erweitert (Abbildung 9). Diese beiden sympathischen Nervensteuerungsmechanismen beeinflussen die wichtigsten Aspekte der thermoregulatorischen Reaktionen des größten



Teils der menschlichen Körperoberfläche (33).

Abb. 9: Reaktionen der Hautdurchblutung auf Hitze- und Kältereize.

VC = Vasokonstriktion, VD = Vasodilatation (33).

In Zeiten von Hitzestress (d. h. wenn der Körper mehr Wärme aus der Umwelt aufnimmt, als er abgeben kann) steigt die Temperatur des Gewebes an, die Gefäße

Die Blutgefäße erweitern sich und die Durchblutung der Haut wird gesteigert, was zu einer Verbesserung der Durchblutung und des Stoffwechsels führt. Das Gewebe wird besser mit Sauerstoff versorgt, was eine schnellere Regeneration fördert. Die Sekretion von körpereigenen Opioiden, den natürlichen schmerzlindernden Substanzen, wird erhöht. Eine schmerzlindernde Wirkung wird auch durch die Verringerung der Empfindlichkeit der Nervenleitung durch die Anwendung von Tiefenwärme erzielt (33; 34). Die Wärme verringert die Dehnungsempfindlichkeit der Muskelspindeln, was ihre Elastizität erhöht. Sie hat auch eine entspannende Wirkung und verringert die Steifheit der Gelenke. Wärmetherapien lassen sich in systemische (heiße Packungen, Sprudelbäder, Dampfbäder, Saunen) und lokale Behandlungen (Elektrotherapie, Ultraschall, Stoßwellen, Sollux-Lampe, Lasertherapie, elektromagnetische Felder) unterteilen. Bei Patienten mit BKS sind ausgewählte Behandlungen aus der topischen Wärmetherapie die am häufigsten eingesetzten und untersuchten. In der Literatur zu diesem Thema wird berichtet, dass die Evidenz für die Wirksamkeit der Lasertherapie bei der Behandlung von chronischen Halswirbelsäulenschmerzen mäßig ist und dass die nach der Therapie erzielte Besserung nur von kurzer Dauer ist (29). Die beschriebenen Studien sind jedoch von geringer wissenschaftlicher Qualität. Die Elektrotherapie ist seit vielen Jahren weit verbreitet, aber die Ergebnisse, die ihre Wirksamkeit belegen, sind begrenzt oder widersprüchlich. Im Falle der BKS sind die Studien zur Bewertung der Elektrotherapie-Behandlungen von sehr geringer wissenschaftlicher Qualität, so dass keine Aussagen über die Wirksamkeit dieser Behandlungen gemacht werden können. Aktuelle Daten zur Transkutanen Elektrischen Nervenstimulation (TENS) und zur Magnettherapie zeigen, dass diese möglicherweise wirksamer sind als Placebo, was jedoch im Vergleich zu anderen therapeutischen Interventionen nicht beobachtet wurde. Um die Wirkung dieser Behandlungen bei BKS genau beurteilen zu können, sind umfangreiche randomisierte kontrollierte Studien erforderlich. Diese sollten eine genauere Standardisierung und Beschreibung der Behandlungsmerkmale beinhalten (1; 34).

Wenn Gewebe abgekühlt wird, verengen sich die Blutgefäße, wodurch der Blutfluss verringert wird. Dies verhindert die Abkühlung des Körpers und bewirkt eine starke schmerzlindernde Wirkung, indem die Geschwindigkeit der Nervenleitung und die Erregbarkeit der sensorischen Nerven verlangsamt werden. Diese schmerzlindernde Wirkung hält bis zu mehreren Stunden nach der Behandlung an (33; 40; 41). Bei Temperaturen von 30°C oder weniger wird die Aktivität von Enzymen, die den

Gelenknorpel abbauen, wie Kollagenase, Elastase, Hyaluronidase und Protease, gehemmt. Die Stoffwechselrate wird reduziert, so dass eine weitere Schädigung des Gewebes begrenzt wird, was besonders nach Verletzungen wichtig ist. Darüber hinaus reduziert Kälte

Sowohl die Schwellung, die zu einer Verbesserung des Bewegungsumfanges und einem Gefühl des verzögerten Muskelkaters führt, als auch die Aktivierung des parasympathischen Nervensystems, das für Regeneration und Entspannung zuständig ist. Die in der nächsten Phase stattfindende Vasodilatation der Blutgefäße verhindert und nährt mögliche Schäden, die durch die Hypoxie des Gewebes verursacht werden. Letztendlich wird die Muskelspannung reduziert. Die Kältetherapie kann in systemische Behandlungen (Eisbäder) und lokale Behandlungen (Eispackungen und Kühlgel, Flüssiggaskryotherapie, Kaltluft und Aerosole) unterteilt werden. In der Literatur wird die Kältetherapie als wirksame, schmerzlindernde Methode zur Behandlung von Weichteilverletzungen beschrieben. Sie wird in der Physiotherapie häufig eingesetzt (34; 40; 41). **Massage**

Die Massage hat eine lange Geschichte, die bis in die Antike zurückreicht. Sie wurde in vielen Kulturen als entspannende oder heilende Behandlung eingesetzt. Sie beinhaltet die Manipulation der Weichteile des Körpers zu einem bestimmten Zweck und in eine bestimmte Richtung. Die genaue Methodik der Behandlung hängt von ihrer Art ab und umfasst spezifische manuelle Techniken (35). Die Massage kann dem Körper eine Reihe von physiologischen und psychologischen Vorteilen bringen. Sie erhöht die Durchblutung des Gewebes, verringert die Muskelspannung und verbessert die Beweglichkeit. Sie verringert auch den Muskelkater nach dem Training, ohne dass es zu einem Verlust der Muskelfunktion kommt. Je nach der angewandten Massagetechnik kann der mechanische Druck auf einen Muskel die Erregbarkeit der Nerven erhöhen oder verringern. Sie kann auch die Verarbeitung schmerzhafter Reize verhindern, da die Druckfasern länger sind und das Signal schneller an das Gehirn weiterleiten als schmerzhaft Fasern. Stimulationen mit geringer Intensität, wie leichtes Streicheln oder sanfte Berührungen, setzen im Körper Oxytocin frei. Die meisten Studien über die psychologischen Auswirkungen der Massage haben gezeigt, dass sie entspannend wirkt, Angstgefühle reduziert und die Stimmung verbessert, was sich positiv auf die Genesung auswirkt (35; 42). Auf der Grundlage der verfügbaren Referenzartikel hat sich diese Therapie bei der Behandlung verschiedener Krankheitsbilder als wirksam erwiesen. Der Nutzen der Massage bei Patienten mit akuten, subakuten und chronischen unspezifischen Rückenschmerzen wurde vor allem in der kurzen Nachbeobachtungszeit festgestellt (36). Eine Verstärkung des therapeutischen Effekts ist bei Patienten zu beobachten, die zwischen den Sitzungen mit einem Therapeuten zusätzlich eine Selbstmassage durchführen (43). Aufgrund der

vielfältigen Wirkungen der Massage auf Körper und Psyche kann sie die Behandlung im Verlauf eines chronischen BKS ergänzen (12).

Übungen

Die WHO definiert körperliche Aktivität als jede körperliche Bewegung, die von Skelettmuskeln ausgeführt wird und Energieaufwand erfordert. Sie bietet den Menschen eine Reihe von gesundheitlichen Vorteilen, darunter eine verbesserte Funktionsfähigkeit, ein geringeres Risiko für chronische Krankheiten oder Gewichtsverlust. Sie wirkt sich auch auf psychologische Aspekte aus, indem sie Ängste und Depressionen verringert und die Stimmung, die Lebensqualität und die Lebenszufriedenheit verbessert (37; 44). Körperliche Aktivität umfasst auch körperliche Tätigkeiten bei der Arbeit, im Haushalt, bei Spielen, auf Reisen und in der Freizeit. Bewegung ist eine Unterkategorie davon und ist eine geplante Aktivität mit einer bestimmten Struktur und einem bestimmten Zweck. Sie spielen eine wichtige Rolle für das reibungslose Funktionieren des Herz-Kreislauf-Systems, der Atemwege und des Bewegungsapparats. Wenn sie in ihrer vollen Beweglichkeit ausgeführt werden, haben sie einen positiven Einfluss auf den Stoffwechsel der Bandscheiben. Sie reduzieren wirksam und sicher die Intensität des BKS und die Behinderung. Die Einbeziehung des Patienten in die Behandlung dieser Erkrankung erhöht seine Fähigkeit, mit dem Schmerz umzugehen, was dem Selbstwertgefühl dient (37; 44).

Um im Leben zu funktionieren und alltägliche Aufgaben energetisch optimal zu erfüllen, sind korrekte motorische Kontrolle, Gleichgewicht und Körperhaltung unerlässlich. Für diese Funktionen ist das propriozeptive System zuständig, dessen Aufgabe es ist, sensomotorische Informationen von Propriozeptoren, dem vestibulären System und dem visuellen System zu sammeln. Propriozeptoren sind tief liegende Sinnesrezeptoren, die sich in Muskeln, Sehnen, Gelenkkapseln und der Haut befinden. Das vestibuläre System sammelt Informationen über die Position des Kopfes im Verhältnis zur Schwerkraft, während das visuelle System einen visuellen Reiz nutzt, um die Position des Kopfes im Verhältnis zur Umgebung zu bestimmen. All diese Informationen werden an das zentrale Nervensystem weitergeleitet, das die Signale verarbeitet und motorische Befehle an die Muskeln sendet, um die Bewegung auszuführen (45; 46) (Abbildung 10).

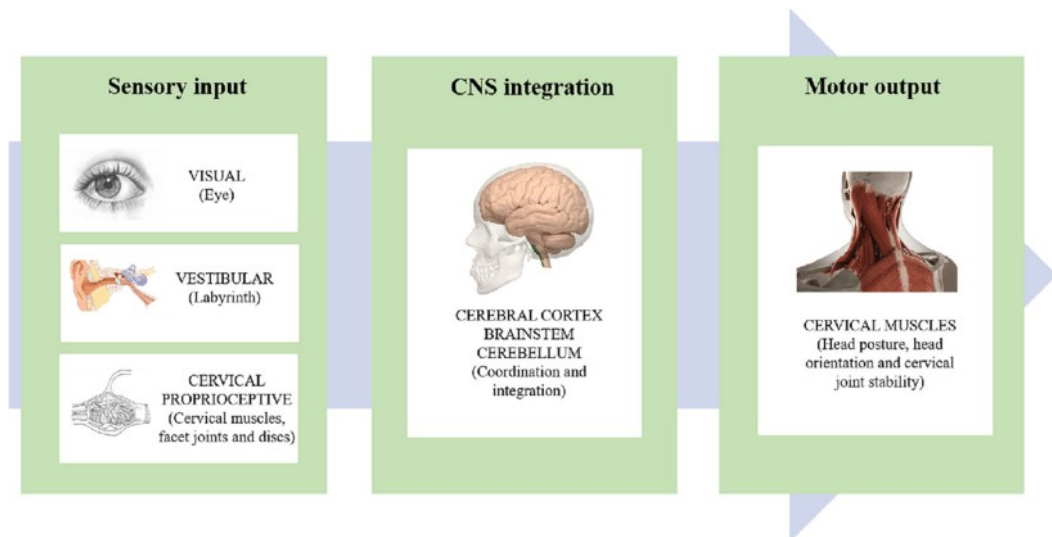


Abbildung 10: Schematische Darstellung der sensomotorischen Kontrolle des Halses (45).

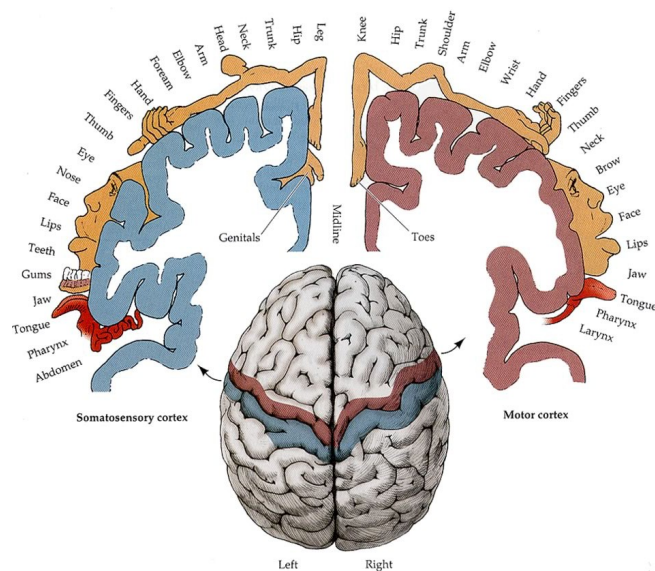


Abb. 11: Somatotopische Organisation der Großhirnrinde
 Quelle: <https://szkolaanatomii.pl/2018/12/05/homunkulus-i-organizacja-somatopowa/>.

Die Störung der sensomotorischen Kontrolle in der Halswirbelsäulenregion wird als Abwehrreaktion auf den Schmerz angesehen. Langfristig kann dies zu einer Verschlimmerung des Schmerzes, Gewebeschäden, einer Sensibilisierung des peripheren und zentralen Nervensystems und zur Aufrechterhaltung dysfunktionaler Bewegungsmuster führen (45; 46). Die vorliegende Forschung bestätigt die Wirksamkeit von Übungen zur Verbesserung der Sensomotorik, insbesondere des motorischen Lernens, der Muskelkoordination und der Tiefenwahrnehmung (45; 47; 48). Sie wirken sich positiv auf das Positions- und Bewegungsgefühl aus, indem sie die Propriozeptoren wiederholt provozieren, wodurch BKS und funktionelle Behinderungen weiter reduziert werden. Sensomotorische Übungen beeinflussen die Reorganisation im

sensomotorischen Kortex (Abb. 11). Sie können bewirken

schmerzbedingte kortikale Veränderungen auf ein normales Niveau zu bringen, die auf der Plastizität des Nervensystems beruhen, was zum Teil die Symptomlinderung und die Wiederherstellung der Funktion bei Patienten mit BKS erklärt (46).

Ausgewählte spezielle Methoden der Physiotherapie

Die OMT ist eine gängige Methode zur Behandlung von Funktionsstörungen des Bewegungsapparates in der Physiotherapie. Der Therapeut führt eine gründliche Diagnose durch, um die gestörte Struktur sowie die Funktion zu bestimmen. Anschließend wählt er die geeignete therapeutische Maßnahme aus, die in der Regel mit den Händen des Therapeuten durchgeführt wird. Die grundlegende Technik der manuellen Therapie ist die Mobilisierung, bei der der Therapeut rhythmische, oszillierende Bewegungen an einem Gelenk oder Weichteilgewebe ausführt. Die Amplitude der Bewegung und die Stärke sind abhängig vom Grad der Mobilisierung und dem Zweck der Behandlung. Die genannten Mobilisationsverfahren haben positive Auswirkungen auf die BKS, die funktionelle Behinderung und ausgewählte psychologische Variablen, z. B. Angst, depressive Symptome und Katastrophisierung (49). Die Ergebnisse von Studien über die Wirksamkeit von Manipulationen bei Wirbelsäulenschmerzen sind uneinheitlich und können einen Aspekt der Verzerrung aufweisen. Bei der Behandlung dieses Zustands ist die Manipulation kurzfristig mäßig wirksam, während sie bei chronischem BKS kaum eine Verbesserung zeigt (29; 38). Auch Manipulation und Mobilisierung haben ähnliche Ergebnisse gezeigt. Daher sind weitere hochwertige Studien zur Wirksamkeit dieser therapeutischen Verfahren erforderlich (38). Eine weitere Form der Weichteilmanipulation in der OMT sind die Muskelenergietechniken (MET). Dazu gehören die postisometrische Muskelentspannung (PIR), die Triggerpunktmassage und die myofasziale Entspannungstherapie. Bei der PIR wird eine isometrische Kontraktion gegen den Widerstand des Therapeuten durchgeführt. Auf eine submaximale Kontraktion und Muskelentspannung folgt eine Dehnung. Diese Technik wird bei der Behandlung verschiedener Erkrankungen des Bewegungsapparats eingesetzt, die auf den Grundsätzen der Wiederherstellung der Biomechanik und der Reduzierung von Schmerzen und Bewegungseinschränkungen beruhen (50). Triggerpunkte in der Skelettmuskulatur zeichnen sich durch eine Reihe von physischen Merkmalen aus, darunter ein tastbarer schmerzhafter Knoten innerhalb des gedehnten Muskelbandes, seine punktuelle Empfindlichkeit, charakteristische Muster von projizierten Schmerzen und das Vorhandensein einer lokalen diastolischen Reaktion nach Stimulation. Die

Therapie besteht in der Palpation der schmerzhaften Knötchen und der manuellen Kompression dieser Knötchen innerhalb des gespannten Muskelbandes. Diese Technik reduziert den lokalen Schmerz sowie die Intensität und das Ausmaß des projizierten Schmerzes, aber oft ist diese unmittelbare Wirkung nur von kurzer Dauer (51). Bei der myofaszialen Entspannungstherapie werden die Muskeln durch langsame Bewegungen und angemessenen Druck an den entsprechenden Stellen massiert.

Die Anwendung von geringer Belastung und längerer Dehnung der Faszien. Sie reduziert Schmerzen, erhöht den Blut- und Lymphfluss und entspannt die Muskeln. Studien deuten darauf hin, dass die MET-Manipulation eine gute klinische Wirkung bei der Reduzierung des BKS und der Verbesserung des Bewegungsumfangs der Halswirbelsäule hat. Diese Wirkung ist jedoch besser, wenn sie mit Kräftigungsübungen kombiniert wird (50).

Eine weitere physiotherapeutische Methode ist MDT, auch bekannt als McKenzie-Methode. Bei diesem Ansatz spielt der diagnostische Teil eine wichtige Rolle. Der Therapeut führt zunächst ein umfassendes Gespräch mit dem Patienten, gefolgt von einer körperlichen Untersuchung. Er bestimmt das Substrat der Schmerzen, die der Patient verspürt (chemisch oder mechanisch). Wenn die Schmerzen mechanischer Natur sind, wird in einem nächsten Schritt festgestellt, von welchem Teil des Bewegungsapparats sie ausgehen, und sie werden dann in eines der drei Syndrome eingeordnet: Haltungsschäden, Funktionsstörungen oder strukturelle Störungen. Für jedes dieser Syndrome gibt es einen spezifischen Behandlungsalgorithmus. Ein wichtiges Element dieser Methode ist die Regelmäßigkeit der häuslichen Übungen des Patienten und die Korrektur von schädlichen Haltungsgewohnheiten (13). Die Wirksamkeit dieser Therapie in Bezug auf die kurzfristige Verringerung der Wirbelsäulenschmerzen und die langfristige Verbesserung der Behinderung ist erwiesen (52; 53).

Das PNF-Konzept konzentriert sich auf die Stimulation des Nerven- und Muskelsystems, um das höchstmögliche Funktionsniveau für den Patienten zu erreichen. Bei der Behandlung werden die Prinzipien der Haltungskontrolle und der motorischen Lehre angewandt, die therapeutische Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen umfassen: Körperstruktur, Aktivität und Beteiligung. In der Therapie werden spezifische Bewegungsmuster in bestimmten Ebenen eingesetzt. Ein wichtiges Element ist der positive Ansatz, d. h. in der Rehabilitation werden die Aktivitäten eingesetzt, die der Patient bereits ausführen kann. Die funktionelle Behandlung ist der effektivste Weg, um den Patienten zu stimulieren und die besten therapeutischen Ergebnisse zu erzielen. Die PNF-Methode wird am häufigsten in der neurologischen Rehabilitation eingesetzt, aber die Auswirkungen dieser Therapie auf Schmerzen und Behinderungen der Halswirbelsäule sind wissenschaftlich erwiesen (54; 55).

Die N.A.P.-Therapie wurde von der deutschen Physiotherapeutin Renata Horst entwickelt, die sich auf OMT, neurologische Rehabilitation und motorisches Lernen

spezialisiert hat. Sie arbeitet nicht nur mit Patienten in ihrer Privatpraxis, sondern führt auch Schulungen und Ausbildungen in der ganzen Welt durch. Sie ist auch Autorin zahlreicher wissenschaftlicher Artikel und Fachbücher (56). N.A.P. ist eine integrative, neuro-orthopädische Therapie, die darauf abzielt, die täglichen Aktivitäten zu verbessern

Patienten, z. B. beim Bewegen, Sprechen, Schlucken oder Schauen. Sie wird in der neurologischen, orthopädischen und sportlichen Rehabilitation sowie in der Traumatologie eingesetzt. Das Konzept dieser Methode beruht auf der Idee, dass die motorische Aktivität die Plastizität des Gehirns beeinflusst, d. h. eine positive Veränderung seiner kortikalen Repräsentation anregt. Im Gegenteil, chronische Schmerzen führen durch eine erhöhte Hyperaktivität des Nervensystems zu einer Verringerung des Volumens der grauen Substanz in dem Bereich des Gehirns, der dem schmerzhaften Körperteil entspricht. Um sie wieder aufzubauen, muss der Patient wieder schmerzfreie, normale Bewegungen erleben. Ein wichtiges Element des N.A.P.-Konzepts ist die motorische Kontrolle, die die Bewegungsmechanismen durch das Zusammenspiel von Muskel-Skelett-System und Nervensystem steuert. Auf dieser Grundlage plant sie, die Bewegung auf die ökonomischste Weise auszuführen. Die Determinanten einer angemessenen motorischen Kontrolle sind Mobilität, Stabilität und Geschicklichkeit. Beweglichkeit ist die Fähigkeit, eine Bewegung zu initiieren oder eine funktionelle Beweglichkeit zu haben, die zur Einnahme einer gewählten Position führt. Bei der Stabilität wird zwischen dynamischen und statischen Aktivitäten unterschieden. Dynamische Stabilität ist die Fähigkeit, die Körperhaltung zu kontrollieren, wenn der Körper oder Teile des Körpers in Bewegung sind. Statische Stabilität ist die Fähigkeit, eine gewählte Körperposition korrekt zu halten (57; 58). Agilität ist die Fähigkeit, zielgerichtete motorische Handlungen mit distalen Körperbereichen auszuführen, wobei die Haltungskontrolle gleichzeitig für die proximale Körperstabilität verantwortlich ist. Im Falle einer instabilen Position wird eine schützende Spannung in den das Gelenk umgebenden Muskeln erzeugt. In der N.A.P.-Therapie wird die kontrollierte Mobilität bei der Durchführung von Übungen der geschlossenen Kette genutzt. Die distalen Teile des Körpers bilden dann einen stabilen Punkt, so dass sich die proximalen Teile bewegen können. Bei der motorischen Kontrolle werden auch Informationsübertragungssysteme wie antizipatorisches Feedback (Bewegungsplanung) und Feedback (Informationen über die ausgeführte Aktion) eingesetzt. Da passive Bewegungen schützende Spannungen hervorrufen und Schmerzen verursachen können, erfolgt das Erlernen einer neuen Tätigkeit nur durch die aktive Beteiligung des Patienten an der Ausführung. Wenn der Patient sie nicht selbst ausführen kann, sollte er sie sich zumindest vorstellen. Dann werden die Bewegungsplanungsprozesse angeregt und der Therapeut stimuliert durch die Ausführung der Bewegung ein Feedback. Auf diese Weise wird die beabsichtigte Aktivität mit der ausgeführten konfrontiert. Dieser Ansatz

ist sehr wichtig, denn nur die aktive Beteiligung des Patienten kann zu einer funktionellen Veränderung führen, und die Passivität des Patienten, während er eine Position hält oder eine Bewegung ausführt, hat keinen praktischen Nutzen. Der Prozess des Erlernens neuer Fertigkeiten beinhaltet eine Menge

Bereiche des Gehirns. Um das volle Spektrum der Stimulation zu erreichen, werden daher während der Therapie mehrere Reize eingesetzt, darunter Sehen, Hören, Sprechen, Tasten und Schmecken. Ein weiteres wichtiges Element ist das Interesse des Patienten an der ausgeführten Tätigkeit, so dass er in die Behandlung einbezogen wird und seine Motivation auf natürliche Weise geweckt wird. Der Therapeut verbindet manuelle Kenntnisse mit neurophysiologischen Prinzipien. Er setzt motorische Lerntechniken, Übungen zur Haltungskontrolle und zur Verbesserung der Atemfunktion ein. Die Hände des Therapeuten tragen dazu bei, die bestmögliche biomechanische Situation für den Patienten zu erreichen, indem sie Positionen stabilisieren oder das betreffende Körperteil für die Bewegung mobilisieren. Es gibt drei Elemente des motorischen Lernens: die kognitive Funktion (Erkennen), die Assoziation (Handeln) und die Automatisierung (wiederholte Wiederholung einer neuen Bewegung). Sensorische Informationen aus der Umwelt sind wichtig für die Planung und Organisation von Bewegungen. Motorisches Lernen ist rückkopplungsorientiert, findet aber nur in Verbindung mit zielgerichteten motorischen Handlungen statt. Häufige Wiederholungen führen zu Veränderungen auf der Ebene der Synapsen, eine Eigenschaft des Nervensystems, die Plastizität genannt wird. Der Therapeut beurteilt die funktionellen Einschränkungen des Patienten bei alltäglichen Aktivitäten, auch in sozialer und kultureller Hinsicht. Im Fall von BKS schlägt das N.A.P.-Konzept Aktivitäten vor wie die Stimulation des Zwerchfells bei der stimmlichen Phonation, die Dehnung der subokzipitalen Muskeln bei Blickaktivitäten, die exzentrische Stimulation der Muskeln des Sternocleidomastoideus (MOS) bei der Aktivität des Umdrehens auf den Rücken, die Neigungsmuskeln bei der Aktivität des Herunterziehens einer Decke und die subglottischen Muskeln bei der Äußerung von Stimmen (57).

2. Zweck der Arbeit

Ziel dieser Studie war es, die Wirksamkeit des N.A.P.-Konzeptes und der traditionellen Therapie im Verlauf des bandscheibenbedingten BKS zu evaluieren. Die Wirksamkeit beider Behandlungsmodalitäten wurde kurzfristig, d.h. unmittelbar nach Abschluss der Behandlung, und langfristig, d.h. nach weiteren drei Monaten, betrachtet.

2.1 Fragen Forschung

Es wurden die folgenden Forschungsfragen formuliert:

1. Ist das N.A.P.-Konzept in Bezug auf die Verringerung der Schmerzintensität effektiver als die herkömmliche Therapie bei BKS?
2. Verringern die bei BKS-Patienten angewandten Therapien in der Studiengruppe den Grad ihrer Behinderung und in welchem Ausmaß?
3. Kann eine der ausgewählten Therapien FHP bei den Probanden wirksamer korrigieren?
4. Reduziert die Anwendung der N.A.P.-Methode Depressionen effektiver als die traditionelle Therapie bei Patienten mit BKS?
5. Beeinflussen die bei BKS-Patienten angewandten Therapien in der Studiengruppe das Ausmaß der erlebten Angst und in welchem Ausmaß?
6. Moderieren das Ausmaß der Angst und das Niveau der allgemeinen Selbstwirksamkeit die erzielten Effekte der beiden Therapien?

2.2 Hypothesen Forschung

Die folgenden Forschungshypothesen wurden formuliert:

1. Das N.A.P.-Konzept reduziert die Schmerzintensität bei Patienten mit BKS effektiver als die traditionelle Therapie.
2. Die N.A.P.-Methode reduziert den Grad der BKS-bedingten Behinderung effektiver als die traditionelle Therapie.
3. Die N.A.P.-Therapie korrigiert FHP im Vergleich zur traditionellen Therapie bei den Probanden wirksam.
4. Die N.A.P.-Therapie ist bei Menschen mit BKS mit diskopathischem Hintergrund effektiver in der Reduktion von Depressionen als die traditionelle Therapie.
5. Das N.A.P.-Konzept reduziert die Angstzustände bei BKS-Patienten effektiver als die traditionelle Therapie.
6. Das Ausmaß der Ängstlichkeit und das Niveau der allgemeinen Selbstwirksamkeit beeinflussen die erzielten Effekte beider Therapien bei den

untersuchten Patienten.

3. Material und Verfahren

3.1 Material

Die Studie wurde zwischen 2020 und 2022 in einer der Rehabilitationskliniken in Krakau durchgeführt, wobei die Zustimmung der Bioethikkommission (Nr. 40/KBL/OIL/2020) und des Klinikleiters eingeholt wurde. Vierundsiebzig Patienten im Alter von 30-50 Jahren, die über zervikale Bandscheibenschmerzsyndrome klagten, kamen für die Studie in Frage. Folgende Einschlusskriterien wurden definiert: nicht-traumatische, bandscheibenbedingte, chronische (mehr als drei Monate andauernde) Halswirbelsäulenschmerzen mechanischen Ursprungs, die in der Halswirbelsäulenregion lokalisiert sind und bis zum oberen Rand des Schulterblatts und des Kopfes ausstrahlen können (ohne Wurzelsymptome oder neurologische Störungen), nach der Klassifikation der Quebec Task Force (QTF) als Syndrom Nr. 1 eingestuft sind und nicht operiert werden müssen (59). Zu den Ausschlusskriterien für die Studie gehörten: komorbide fortgeschrittene neurologische, rheumatische, urologische oder psychiatrische Erkrankungen und unsystematische Teilnahme an der Therapie. Die Eignung der Patienten basierte auf einer medizinischen Untersuchung vor der Behandlung (Anamnese, körperliche Untersuchung, Analyse bildgebender Untersuchungen einschließlich Röntgen, MRT, CT). Die Probanden wurden nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen eingeteilt. In der Studiengruppe (Gruppe N) wurde das N.A.P.-Konzept angewandt, während in der Kontrollgruppe (Gruppe T) die traditionelle Therapie eingesetzt wurde. Die Probanden waren überwiegend weiblich. In Gruppe N waren es 27 Frauen (77,14 %) und in Gruppe T 34 Frauen (87,18 %). Die Häufigkeitsverteilung der Geschlechter unterschied sich nicht statistisch signifikant zwischen den Gruppen. Das Durchschnittsalter in Gruppe N betrug $42,09 \pm 6,62$ Jahre, während es in Gruppe T: $45,28 \pm 5,38$ Jahre. Der Mittelwert für die Dauer einer Schmerzepisode lag in Gruppe N bei $12,17 \pm 6,70$ Monaten und in Gruppe T bei $9,23 \pm 3,57$ Monaten.

Die Behandlung in beiden Gruppen umfasste 10 Therapiesitzungen, die täglich von Montag bis Freitag über einen Zeitraum von zwei Wochen stattfanden. Es wurden die folgenden Behandlungsprogramme angewandt:

I. N.A.P.-Behandlungsprogramm.

Es wurden sechs Übungen verwendet, die jeweils 10 Mal durchgeführt wurden. Ihre Progression wurde durch Positionswechsel eingeleitet, individuell angepasst an die Fähigkeiten des Patienten. Die Therapie für Patienten mit BKS umfasste die

folgenden Übungen (57):

- 1. Exzentrische subglottische Muskelarbeit während der Atemtätigkeit.** Der Patient liegt mit angewinkelten Knien rücklings auf dem Therapietisch, der Therapeut sitzt seitlich am Kopf. Um die Position zu stabilisieren, hat der Patient eine Rolle unter dem Kopf und der Therapeut stützt den Kopf zusätzlich mit der rechten Hand in Höhe des Hinterkopfes. Die linke Hand des Therapeuten befindet sich auf der Höhe des Brustbeins. Der Patient wird angewiesen, die Zungenspitze hinter die oberen Zähne zu legen, dann tief einzuatmen und beim Ausatmen den Laut "l" auszusprechen. Währenddessen unterstützt der Therapeut die Ausatmung, indem er den Brustkorb leicht nach kaudal drückt. Der Kopf ist ein stabiler Punkt und der Brustkorb ist beweglich (Abb. 12, Abb. 13).

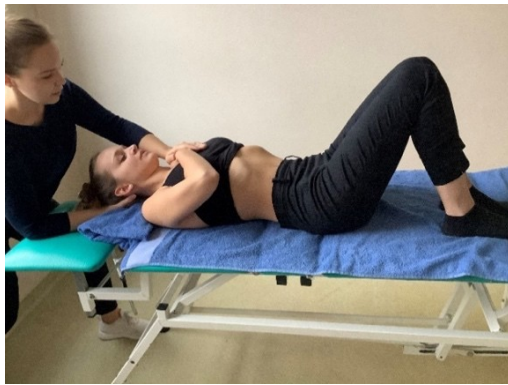


Abb. 12: Exzentrische Arbeit der Subscapularis-Muskeln während der Atemarbeit: Beginn der Übung. Quelle: eigene Sammlungen.



Abb. 13: Exzentrische Arbeit der Subscapularis-Muskeln während der Atemarbeit: Ende der Übung. Quelle: eigene Sammlungen.

- 2. Dehnung der suboccipitalen Muskeln bei Blickaktivität.**

Der Patient liegt mit angewinkelten Knien rücklings auf dem Therapietisch. Der Therapeut sitzt seitlich am Kopf des Patienten. Die Finger des Therapeuten ruhen auf der Höhe der subokzipitalen Muskeln. Der Therapeut bittet den Patienten, ihn anzuschauen und dann seinen Blick auf einen Punkt auf der gegenüberliegenden Seite zu richten. Der Kopf ist ein stabiler Punkt und der Blick ist beweglich (Abb. 14, Abb. 15).



Abb. 14 Stimulation der suboccipitalen Muskeln durch den Blick: Beginn der Übung.
Quelle: eigene Sammlungen.



Abb. 15: Stimulation der suboccipitalen Muskeln durch den Blick: Ende der Übung.
Quelle: eigene Sammlungen.

3. Stimulierung des Zwerchfells mit Hilfe eines Schals bei einer Atemübung.

Der Patient liegt in Rückenlage mit angewinkelten Knien auf dem Therapietisch, die Rolle liegt unter dem Kopf. Der Patient wickelt das Tuch in Höhe der Rippen um die Brust, kreuzt es in der Mitte des Rumpfes und hält die gegenüberliegenden Enden in den Händen. Der Patient wird angewiesen, einzuatmen und dann beim Ausatmen die Unterarme nach außen zu drehen, wobei er die "sch"-Stimme ausspricht und den Schal leicht anzieht. Der Kopf ist ein stabiler Punkt und der Brustkorb ist beweglich (Abb. 16).



Abb. 16: Stimulation des Zwerchfells durch den Schal.
Quelle: eigene Sammlungen.

4. Wiederholte exzentrische Aktivität der MOS-Muskeln während der Rotation.

Der Patient liegt auf der rechten Seite (später Seitenwechsel) mit angewinkelten Beinen. Der Therapeut steht seitlich neben dem Kopf und stabilisiert den Kopf in Höhe des Hinterkopfes mit der linken Hand und legt die rechte Hand auf die Brust in Höhe des Endansatzes des MOS-Muskels auf der linken Seite. Der Therapeut bittet den Patienten, ihn anzuschauen, dann einzuatmen und mit dem

Ausatmen

die Stimme "sch" und drehte seinen Oberkörper auf die Decke hinter seinem Rücken. Der Kopf ist ein stabiler Punkt und der Brustkorb ist beweglich (Abb. 17, Abb. 18).



Abb. 17: Wiederholte exzentrische Aktivität der MOS-Muskeln während der Deckenrotation: Beginn der Übung. Quelle: eigene Sammlungen.



Abb. 18: Wiederholte exzentrische Aktivität der MOS-Muskeln während der Deckenrotation: Ende der Übung. Quelle: eigene Sammlungen.

- 5. Wiederholte exzentrische Aktivität der schrägen Muskeln bei einer Ziehbewegung an der Decke.** Der Patient liegt auf der rechten Seite und hat die Beine angewinkelt. Der Therapeut steht seitlich hinter dem Kopf des Patienten und stabilisiert den Kopf in Höhe des Hinterkopfes mit seiner linken Hand und legt seine rechte Hand auf die Brust in Höhe des Endansatzes der schrägen Muskeln auf der linken Seite. Dann bittet er den Patienten, ihn anzusehen, einzuatmen und beim Ausatmen mit der Stimme "sch" die Decke nach unten zu den Beinen zu ziehen. Der Kopf ist der stabile Punkt und der Brustkorb ist der bewegliche Punkt (Abb. 19).



Abb. 19: Wiederholte exzentrische Aktivität der geneigten Muskeln beim Ziehen an der Decke. Quelle: eigene Sammlungen.

6. Dehnung der suboccipitalen Muskeln bei der Tätigkeit des Greifens nach einem Snack. Der Patient sitzt in einem Stuhl am Therapietisch und stützt sich mit den Ellbogen auf der Liege ab. Er hält einen Snack in Form von z. B. Trockenobst in Gesichtshöhe. Der Therapeut weist den Patienten an, die Nahrung, die er in der Hand hält, mit den Zähnen zu greifen und eine Kopfbewegung nach hinten zu machen. Der Patient hält den Snack die ganze Zeit über mit den Zähnen fest. Anschließend kehrt er in die Ausgangsposition zurück. Die behandelnde Person kann die Rückzugsbewegung des Kopfes unterstützen. Der Schulterrand ist der stabile Punkt und der Kopf ist der bewegliche Punkt (Abb. 20, Abb. 21).



Abb. 20: Zurückziehen des Kopfes nach der Aktivität des Greifens nach einem Snack: Beginn der Übung. Quelle: eigene Sammlungen.



Abb. 21: Unterstützung des Therapeuten bei der Rückzugsbewegung des Kopfes: Ende der Übung. Quelle: eigene Sammlungen.

II. Traditionelle Therapie Behandlungsprogramm

Bei der traditionellen Therapie handelte es sich um ein umfassendes Rehabilitationsprogramm, das physiotherapeutische Behandlungen und therapeutische Übungen umfasste, die in der BKS üblich sind. Die folgenden Übungen wurden ausgewählt (60; 61; 62; 63):

- Isometrische Nackenmuskeln - bestand darin, die Nackenmuskeln auf jeder Seite ohne Bewegung anzuspannen. Der Therapeut übte von vorne, von der Seite und von hinten einen Widerstand auf den Kopf des Patienten aus. Jede Richtung bestand aus einer Serie von Übungen mit 10 Wiederholungen von Kontraktionen

gegen einen äußeren Widerstand. Die Kontraktionszeit betrug 5 Sekunden und die Entspannungszeit etwa 10 Sekunden.

- aktive selbstangetriebene Schultermuskulatur, die im Universellen Therapeutischen Übungsraum (UGUL) 10 Minuten lang in der Sagittalebene (Flexion) und der Frontalebene (Abduktion) durchgeführt wird.
- Aktive, gewichtsbelastende Übungen für die Muskeln des Schultergürtels, die im UGUL in der Querebene (horizontale Beugung und Streckung) 10 Minuten lang durchgeführt werden.

Aus dem Bereich der Physiotherapie wurden die folgenden ausgewählt (63; 64):

- Die TENS-Strombehandlung wurde im Bereich der Halswirbelsäule und des Schultergürtels durchgeführt. Zwei Elektroden wurden parallel zueinander im zentralen Bereich des Quadrizepsmuskels auf beiden Seiten der Wirbelsäule angebracht. Für das oben beschriebene Verfahren wurde ein EIE-Gerät (Modell MULTITRONIC MT-4) verwendet. Die Behandlung dauerte 15 Minuten, die Frequenz lag bei 100 Hz und die Impulsdauer bei 200 μ s.
- Die lokale Kohlendioxid-Kältetherapie wurde mit einem CyroFlex-Gerät, Cyro-T tragbares Modell (NR-2), durchgeführt. Während der Kryotherapie betrug der Abstand des Düsenauslasses von der behandelten Stelle etwa 20 cm, und der Physiotherapeut führte mit der Blasdüse kreisende Bewegungen im Nacken- und Schulterbereich aus. Die Behandlungszeit betrug jeweils 3 Minuten.

3.2 Methode

Vor Beginn der Studie wurden die Teilnehmer auf die Studie aufmerksam gemacht, über ihre Anonymität informiert, unterschrieben eine schriftliche Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie und füllten ein Formular mit Fragen zur Charakterisierung der Studiengruppe (Alter, Geschlecht, Dauer der Episode) aus. Die Therapien sowie die Auswertung der Variablen wurden von erfahrenen Physiotherapeuten in Zusammenarbeit mit einem Psychologen durchgeführt. Die Messungen erfolgten mit geeigneten Erhebungsinstrumenten, die zu drei Zeitpunkten durchgeführt wurden: vor der Behandlung, nach der Behandlung und nach weiteren drei Monaten. Ausnahmen bildeten Trait-Angst und Selbstwirksamkeit, die nur vor Beginn der Rehabilitation untersucht wurden. Das Muster der Teilnahme an der Studie ist in Abbildung 22 dargestellt, aus der hervorgeht, dass mehrere Patienten während der Studie ausschieden.

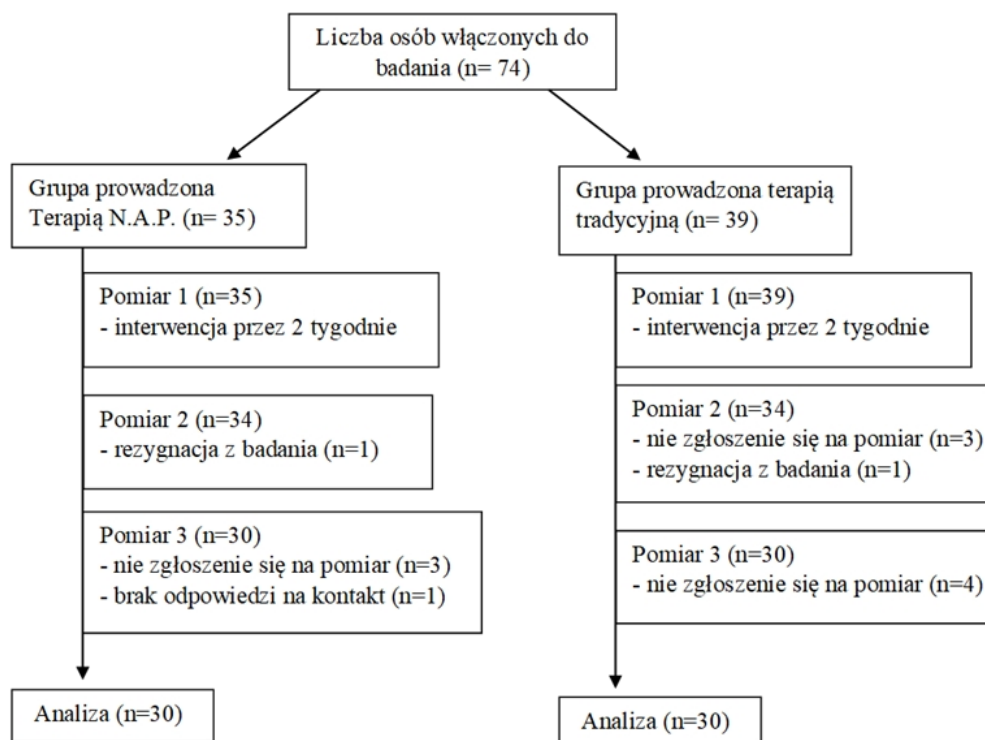


Abbildung 22 Schema der Teilnahme an der Studie. Quelle: eigene Sammlungen.

3.2.1 Tools Forschung

Die folgenden Forschungsinstrumente wurden in der internen Studie verwendet:

- Die Numerische Bewertungsskala (NRS), die 11 Stufen der Schmerzintensität enthält. Sie stellt einen 10 cm langen Abschnitt dar, der in 10 gleiche Teile unterteilt ist, die jeweils mit einer Zahl zwischen 0 und 10 Punkten versehen sind, wobei 0 keine Schmerzen und 10 maximale Schmerzen anzeigt. Studien zu den psychometrischen Merkmalen haben seine hohe Sensitivität und Zuverlässigkeit bewiesen (65).
- Der Neck Disability Index (NDI) ist ein Fragebogen, der den Grad der Behinderung im Zusammenhang mit BKS untersucht. Er umfasst 10 Fragen, die sich auf Kopf- und Nackenschmerzen sowie auf Einschränkungen im täglichen Leben beziehen, die sich aus diesen Schmerzen ergeben. Bei jeder Frage kann der Patient eine von sechs Antworten auswählen, die mit 0 bis 5 Punkten bewertet werden, so dass der Endwert des gesamten Fragebogens zwischen 0 und 50 liegen kann. 1-4 Punkte bedeuten keine Behinderung, 5-14 Punkte leichte Behinderung, 15-24 Punkte mittlere Behinderung, 25-34

Punkte schwere Behinderung und über 35 Punkte Gesamtbehinderung. Die polnische Version des NDI-Fragebogens wurde psychometrisch getestet (66).

- Fotografische Methode zur Beurteilung der FHP. Anhand von Fotos der Schulter- und Kopfregion, die in vorderer und seitlicher Stehposition aufgenommen wurden, werden zwei Winkel mit dem Computerprogramm GIMP (Version 2.10.34) gemessen. Die Kamera wurde auf einem Stativ in einem Abstand von 150 cm vom Patienten aufgestellt. In der Sagittalebene wurde der Cranio-Vertebral-Winkel (CVA) gemessen, der durch die Verbindungslinie zwischen dem Dornfortsatz von C7 und dem Targus des Ohrs gebildet wird. CVA-Werte unter 48° deuten auf FHP hin. In der Frontalebene hingegen wird der Frontale Kopfneigungswinkel (FHT) gemessen, der durch zwei Linien gebildet wird. Die eine verbindet die Unterkanten beider Ohren, die andere verläuft horizontal von der Unterkante des rechten Ohrs. Der FHT gibt Aufschluss über die Position des Kopfes in seitlicher Beugung. Es gibt keine spezifischen Standards für den FHT, aber es ist ratsam, dass er gleich oder nahe Null ist. Ein höherer Wert für den CVA und ein niedrigerer Wert für den FHT weisen auf eine Verbesserung der FHP hin. Die Zuverlässigkeit des beschriebenen Verfahrens wird als hoch eingestuft (67; 68; 69). In der Studie des Autors wurden die Bilder mit einer SONY DSC-W810B Kamera aufgenommen.
- Das State-Trait Anxiety Inventory (STAI), das Angst als vorübergehenden und situationsbedingten Zustand des Individuums und Angst als relativ stabile Persönlichkeitseigenschaft misst. Das STAI besteht aus zwei Unterskalen, von denen eine (X-1) die Zustandsangst und die andere (X-2) die Eigenschaftsangst misst. Die Fragen, die beide Skalen umfassen, befinden sich auf beiden Seiten eines einzigen Testbogens. Jede Subskala besteht aus 20 Fragen, zu denen der Befragte eine von vier Antwortkategorien auswählen kann. Die Punktwerte für jeden Teil können zwischen 20 und 80 Punkten liegen. Hohe Punktwerte weisen auf ein höheres Maß an Ängstlichkeit hin. Wie bereits erwähnt, wurde in der Studie des Verfassers die Eigenschaft Angst nur vor der Therapie erfasst und wird eine moderierende Variable sein (70).

- Die Center for Epidemiologic Studies Depression Scale-Revised (CESD-R). Es handelt sich um eine Selbstauskunftsskala, die den Grad der Depression untersucht. Sie besteht aus 20 Aussagen, die sich auf die Stimmung und das Verhalten in den letzten zwei Wochen beziehen. Für jede Aussage, die das Wohlbefinden oder das Verhalten beschreibt, wählen die Probanden eine von fünf möglichen Antworten hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens. Der niedrigste Wert ist 0 Punkte und der höchste 80 Punkte. Die Autoren der Skala schlagen vor, dass ein Wert von 16 Punkten oder mehr als besorgniserregend angesehen werden kann. In diesem Fall ist es sinnvoll, dem Patienten eine psychologische oder psychiatrische Beratung vorzuschlagen. Je höher die Punktzahl, desto schlimmer ist der depressive Zustand (71).
- Die Generalisierte Selbstwirksamkeitsskala (Generalised Self-Efficacy Scale, GSES), die die Stärke des allgemeinen Glaubens einer Person an die Wirksamkeit der Bewältigung von schwierigen Situationen und Hindernissen misst (72). Die Skala besteht aus 10 Aussagen, die mit einem Bereich von 1 bis 4 Punkten beantwortet werden können. Die Summe aller Werte liegt zwischen 10 und 40 Punkten. Je höher die Punktzahl, desto größer ist das Gefühl der Selbstwirksamkeit. Werte zwischen 10 und 24 Punkten stehen für geringe Selbstwirksamkeit, 25 bis 29 Punkte für mittlere Selbstwirksamkeit und 30 bis 40 Punkte für hohe Selbstwirksamkeit. Die GSES-Variable ist eine relativ konstante Charaktereigenschaft und wurde daher nur einmal, zu Beginn der Therapie, untersucht und wird eine moderierende Variable sein (73).

3.2.2 Analyse Statistische

Es wurde eine statistische Analyse durchgeführt, um zu untersuchen, ob sich die Ergebnisse zu den einzelnen zwei und drei Messzeitpunkten unterschieden und ob die Unterschiede, falls vorhanden, in der mit dem N.A.P.-Konzept und der traditionellen Therapie behandelten Gruppe unterschiedlich waren. Zu diesem Zweck wurden gemischte Varianzanalysen mit einem Faktor für wiederholte Messungen (für zwei und drei Messpunkte) und einem Faktor zwischen den Gruppen (T- vs. N-Gruppe) verwendet. Die Analyse wurde für Moderatoren in Form von STAI-X2 und GSES durchgeführt. Bei der statistischen Analyse wurden Mittelwerte, Standardabweichungen, Minimal- und Maximalwerte zur Beschreibung numerischer

Variablen und Zählungen und Prozentsätze für qualitative Variablen verwendet. Student's t-Tests wurden verwendet, um die statistische Signifikanz der Unterschiede zwischen den Gruppen für

numerische Variablen und Chi-Quadrat-Tests für qualitative Variablen. Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit einem Faktor für wiederholte Messungen und einem Gruppenfaktor wurde verwendet, um die Veränderungen der Punktwerte über die drei Messungen mit Gruppierung zu untersuchen. Die Analyse der Wechselwirkungen zwischen den numerischen Variablen wurde mit Hilfe einer Moderationsanalyse durchgeführt. Außerdem wurde eine a posteriori (post-hoc) statistische Power-Analyse durchgeführt, die zeigte, dass eine Stichprobe von 74 Personen eine ausreichende Power bietet, um den Haupteffekt der Messwiederholung und seine Interaktion mit dem Gruppenfaktor für die mittlere und große Effektgröße zu entdecken, nicht aber für den Effekt schwacher Stärke. Dies bedeutet, dass die Zahl der in die Studie einbezogenen Personen ausreicht, um statistisch signifikante Ergebnisse zu erzielen (Tabelle 2).

Tabelle 2 Leistungsanalyse

	Schwacher Effekt ($f = 0,10$)	Durchschnittliche Wirkung ($f = 0,25$)	Starke Wirkung ($f = 0,40$)
Hauptwirkung	57,7%	95,6%	99,9%
Effekt für Interaktion	44,7%	99,8%	99,9%

4. Ergebnisse

4.1. Intensität Schmerzen

In der Gruppe N betragen die mittleren NRS-Werte in den Maßnahmen 1, 2 und 3 jeweils: $5,73 \pm 1,96$ Punkte, $0,87 \pm 1,53$ Punkte und $1,27 \pm 2,16$ Punkte, während in Gruppe T: $6,13 \pm 2,03$ Punkte, $3,67 \pm 2,29$ Punkte, $3,13 \pm 2,43$ Punkte (Tabelle 3, Abbildung 23). Es wurde auch festgestellt, dass statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen nur bei Maßnahme 2 und 3 bestanden (die Mittelwerte in Gruppe N waren niedriger als in Gruppe T) (Tabelle 4).

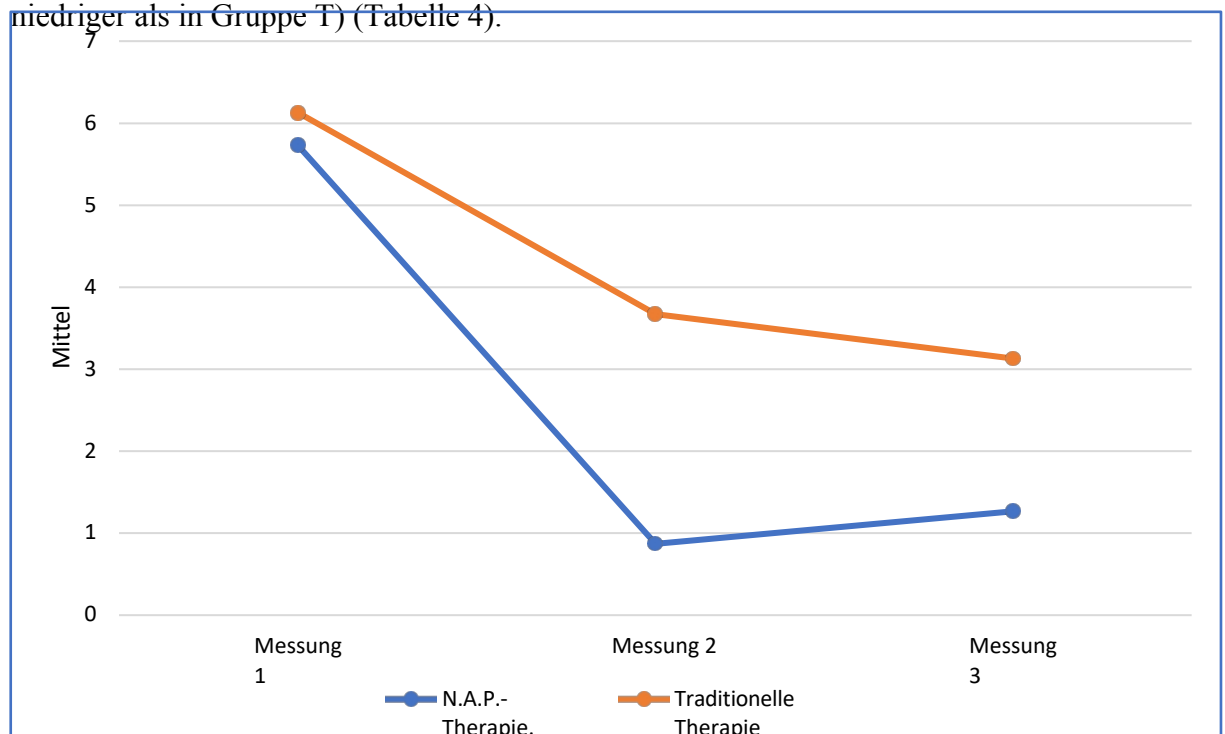


Abb. 23: Mittlere Werte der Schmerzintensität bei den drei Messungen.

Tabelle 3: Mittelwert und Standardabweichung der Schmerzintensität bei den einzelnen Messungen in beiden Gruppen.

Gruppe	Mittel			OS			N
	Messung 1	Messung 2	Messung 3	P1	P2	P3	
N	5,73	0,87	1,27	1,96	1,53	2,16	30
T	6,13	3,67	3,13	2,03	2,29	2,43	30

Tabelle 4: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der durchschnittlichen Schmerzintensität.

Messung	Differenz der Durchschnittswerte	<i>p</i>
Messung 1	-,40	,441
Messung 2	-2,80	<,001*
Messung 3	-1,87	,003

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Nach der Therapie wurden in beiden Probandengruppen statistisch signifikante Verbesserungen der NRS zwischen den Messungen 1 und 2 sowie 1 und 3 erzielt. In Gruppe N nahm die Schmerzintensität zwischen den Messungen 1 und 2 um 4,87 Punkte und zwischen den Messungen 1 und 3 um 4,47 Punkte ab. In der Gruppe T war der Unterschied zwischen den Messungen 1 und 2 sowie 1 und 3 war jeweils: 2,47 Punkte und 3,00 Punkte (Tabelle 5).

Tabelle 5: Unterschiede zwischen den Messungen in den einzelnen Gruppen.

Gruppe	Messung	Differenz der Durchschnittswerte		<i>p</i>	
		Messung 1	Messung 2	Messung 1	Messung 2
N	Messung 2	-4,87		<,001*	
	Messung 3	-4,47	,40	<,001*	,357
T	Messung 2	-2,47		<,001*	
	Messung 3	-3,00	-,53	<,001*	,221

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Eine Varianzanalyse für die Interaktion (ANOVA) zeigte, dass die beobachteten Veränderungen im Behandlungsergebnis sowohl nach dem Ende der Behandlung ($p < 0,001$) als auch nach weiteren drei Monaten ($p = 0,001$) statistisch signifikant unterschiedlich waren. Therapie

Der N.A.P. erwies sich in dieser Hinsicht als wirksamer (Tabelle 6).

Tabelle 6 Varianzanalyse der Messungen der Schmerzintensität.

Wirkung	Nach der Therapie		Nach drei Monaten	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Messung	254,44	<,001*	103,03	<,001*
Messung × Gruppe	29,20	<,001*	8,26	,001*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

4.2. Ebene der Behinderung

In der N-Gruppe betragen die mittleren NDI-Werte an 1, 2 und 3 Messpunkten jeweils: 11,47±3,48 Punkte, 3,97±3,27 Punkte und 3,40±2,98 Punkte, während die in Gruppe T: 15,63±7,22 Punkte, 9,53±5,73 Punkte, 8,20±6,20 Punkte (Tabelle 7, Abbildung 24). Eine weitere statistische Analyse zeigte, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen bei jeder dieser Messungen statistisch signifikant waren (die Mittelwerte in Gruppe N waren niedriger als in Gruppe T) (Tabelle 8).

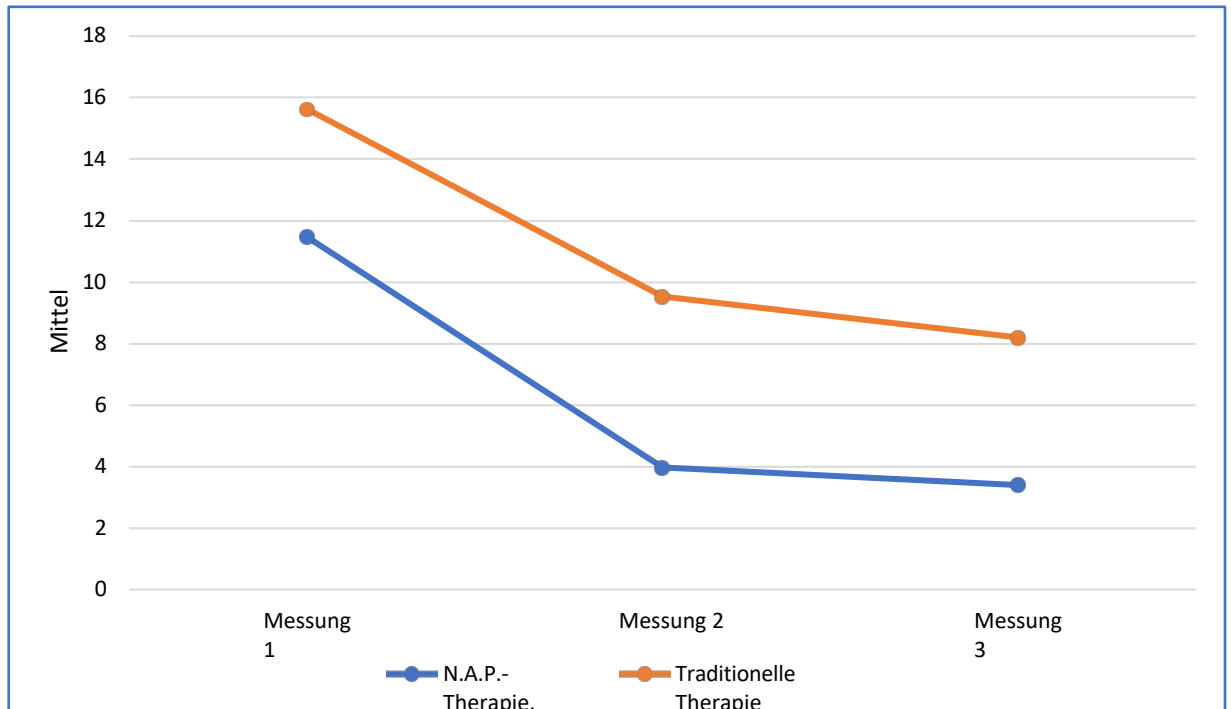


Abbildung 24: Durchschnittswerte für den Grad der Behinderung bei den drei Messungen.

Tabelle 7: Mittelwert und Standardabweichung des Behinderungsgrads bei den Messungen in den beiden Gruppen.

Gruppe	Mittel			OS			N
	Messung 1	Messung 2	Messung 3	P1	P2	P3	
N	11,47	3,97	3,40	3,48	3,27	2,98	30
T	15,63	9,53	8,20	7,22	5,73	6,20	30

Tabelle 8: Unterschiede zwischen den Gruppen bei den mittleren NDI-Werten.

Messung	Differenz der Durchschnittswerte	<i>p</i>
Messung 1	-4,17	,006*
Messung 2	-5,57	<,001*
Messung 3	-4,80	<,001*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Infolge der Behandlung kam es sowohl in der N- als auch in der T-Gruppe nur

zwischen den Messungen 1 und 2 sowie 1 und 3 zu statistisch signifikanten Verbesserungen des NDI. In der N-Gruppe sank der Grad der Behinderung zwischen den Messungen 1 und 2 um 7,50 Punkte und um 8,07 Punkte

zwischen Messung 1 und 3. In der Gruppe T war der Unterschied zwischen den Messungen 1 und 2 sowie 1 und 3

war jeweils: 6,10 Punkte und 7,43 Punkte (Tabelle 9).

Tabelle 9 Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren NDI-Werte in den einzelnen Gruppen.

Gruppe	Messung	Differenz der Durchschnittswerte		<i>p</i>	
		Messung 1	Messung 2	Messung 1	Messung 2
N	Messung 2	-7,50		<,001*	
	Messung 3	-8,07	-,57	<,001*	,412
T	Messung 2	-6,10		<,001*	
	Messung 3	-7,43	-1,33	<,001*	,057

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Die Varianzanalyse für die Interaktion zeigte, dass die beobachteten Veränderungen im Behandlungsergebnis sowohl nach Abschluss der Behandlung ($p=0,147$) als auch nach weiteren drei Monaten ($p=0,440$) nicht signifikant unterschiedlich waren (Tabelle 10).

Tabelle 10: Varianzanalyse der Maßnahmen zum Grad der Behinderung.

Wirkung	Nach der Therapie		Nach drei Monaten	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Messung	199,73	<,0018*	115,02	<,001*
Messung × Gruppe	2,16	,147	,79	,440

* - statistisch signifikantes Ergebnis

4.3. Winkel CVA

Die mittleren CVA-Werte in der Gruppe N waren: 52,12±4,95 Grad (Messung 1), 56,59±4,31 Grad (Messung 2) und 56,46±4,62 Grad (Messung 3), und in der Gruppe T:

48,78±6,15 Grad (Messung 1), 50,30±6,50 Grad (Messung 2) und 50,25±6,61 Grad (Messung 3) (Tabelle 11, Abbildung 25). Es wurde auch festgestellt, dass die Mittelwerte in Gruppe N bei allen Messungen statistisch signifikant höher waren als in

Gruppe T (Tabelle 12).

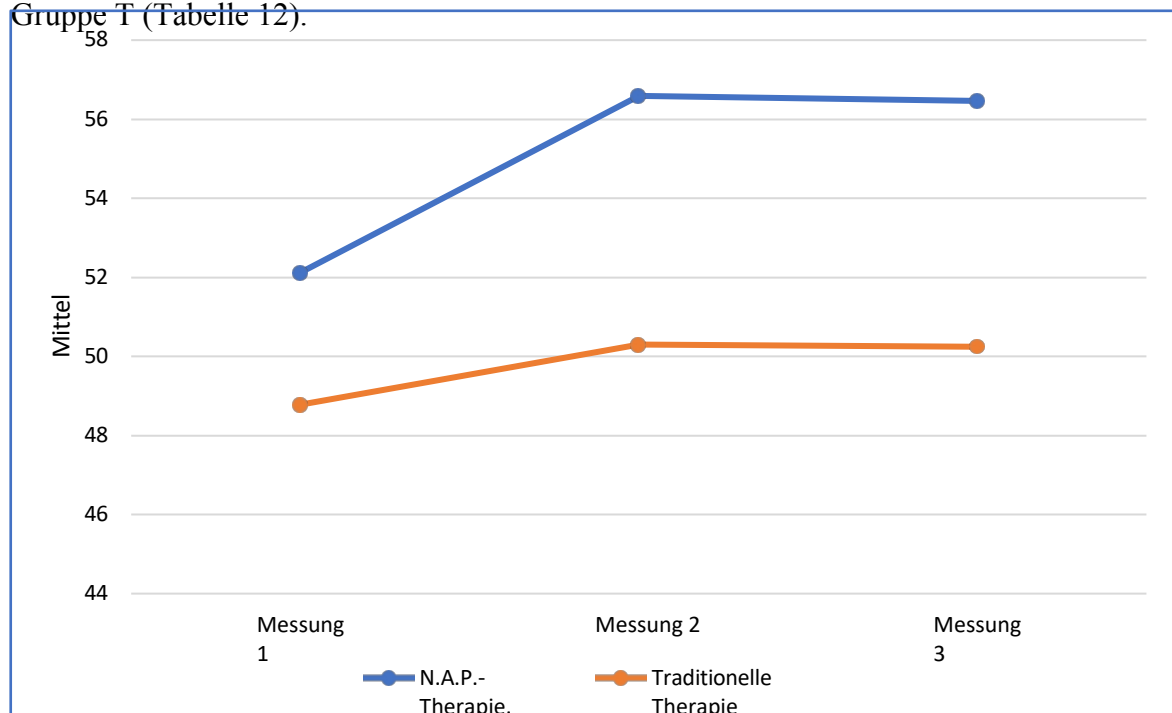


Abb. 25: Mittlere CVA-Winkelwerte bei den drei Messungen.

Tabelle 11: Mittelwert und Standardabweichung für CVA in den Einzelmessungen beider Gruppen.

Gruppe	Mittel			OS			N
	Messung 1	Messung 2	Messung 3	P1	P2	P3	
N	52,12	56,59	56,46	4,95	4,31	4,62	30
T	48,78	50,30	50,25	6,15	6,50	6,61	30

Tabelle 12: Unterschiede zwischen den Gruppen bei den mittleren CVA-Werten.

Messung	Differenz der Durchschnittswerte	<i>p</i>
Messung 1	3,34	,024*
Messung 2	6,29	<,001*
Messung 3	6,21	<,001*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

In beiden Probandengruppen wurde nach der Behandlung eine statistisch signifikante Verbesserung **d e r** CVA-Variable beobachtet. In Gruppe N verbesserte sich die Kopfextension um 4,47 Grad zwischen Messung 1 und 2 und um 4,33 Grad zwischen Messung 1 und 3. In der Gruppe T betrug der Unterschied 1,52 Grad zwischen Messung 1 und 2 und 1,46 Grad zwischen Messung 1 und 3 (Tabelle 13). Bei der Analyse des Zeitraums zwischen 2 und 3

Messung wurde festgestellt, dass es in der N-Gruppe (-0,13 Grad) und in der T-Gruppe (-0,05 Grad) keine signifikante Veränderung gab.

Tabelle 13: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren CVA-Werte in den einzelnen Gruppen.

Gruppe	Messung	Differenz der Durchschnittswerte		<i>p</i>	
		Messung 1	Messung 2	Messung 1	Messung 2
N	Messung 2	4,47		<,001*	
	Messung 3	4,33	-,13	<,001*	,475
T	Messung 2	1,52		<,001*	
	Messung 3	1,46	-,05	<,001*	,785

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Die Varianzanalyse zeigte, dass die Veränderungen, die infolge der Therapie beobachtet wurden, sowohl am Ende der Behandlung ($p < 0,001$) als auch nach weiteren drei Monaten ($p < 0,001$) statistisch signifikant unterschiedlich waren. Die N.A.P.-Therapie schien in dieser Hinsicht effektiver zu sein (Tabelle 14).

Tabelle 14: Varianzanalyse der CVA-Messungen.

Wirkung	Nach der Therapie		Nach drei Monaten	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Messung	337,40	<,001*	138,44	<,001*
Messung × Gruppe	88,15	<,001*	33,80	<,001*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

4.4. FHT-Winkel

Die durchschnittlichen FHT-Werte in Gruppe N waren: $1,37 \pm 0,73$ Grad für die 1. Messung, $0,61 \pm 0,41$ Grad für die 2. Messung und $0,68 \pm 0,46$ Grad für die 3. Messung, während in Gruppe T: $1,79 \pm 0,91$ Grad für die 1. Messung, $1,54 \pm 0,93$ Grad für die 2. Messung und $1,52 \pm 0,92$ Grad für die 3. Messung (Tabelle 15, Abbildung 26). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nur bei der 2. und 3. Messung statistisch signifikant (die Mittelwerte in Gruppe N waren niedriger als in Gruppe T)

(Tabelle 16).

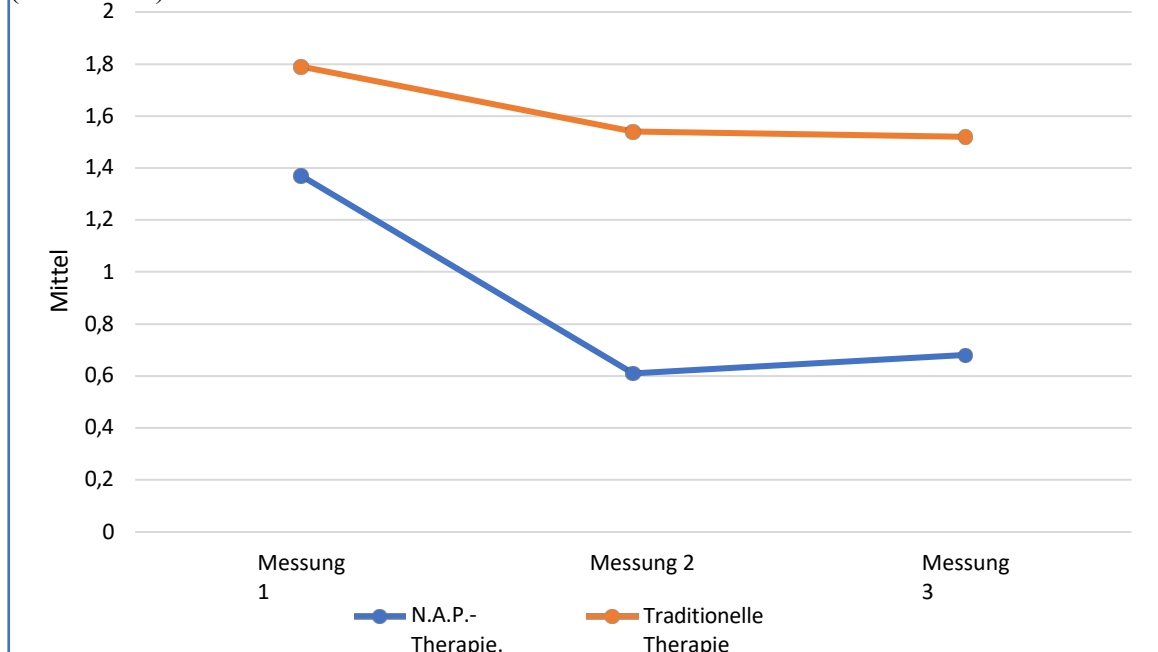


Abbildung 26: Mittlere FHT-Winkelwerte bei den drei Messungen.

Tabelle 15: Mittelwert und Standardabweichung für FHT in Einzelmessungen beider Gruppen.

Gruppe	Mittel			OS			N
	Messung 1	Messung 2	Messung 3	P1	P2	P3	
N	1,37	,61	,68	,73	,41	,46	30
T	1,79	1,54	1,52	,91	,93	,92	30
Insgesamt	1,58	1,07	1,10	,84	,85	,83	60

Tabelle 16: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der mittleren FHT-Werte.

Messung	Differenz der Durchschnittswerte	<i>p</i>
Messung 1	-,41	,057
Messung 2	-,93	<,001*
Messung 3	-,84	<,001*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Nach der Behandlung wurde in beiden Gruppen eine statistisch signifikante Verbesserung der FHT-Variable festgestellt. In Gruppe N verringerte sich die mittlere FHT um 0,77 Grad zwischen 1 und 2 Messungen, um 0,69 Grad zwischen 1 und 3 und um 0,07 Grad zwischen

In der T-Gruppe betrug der Unterschied zwischen der 1. und 2. Messung 0,25 Grad, während die

zwischen der 1. und 3. Messung von 0,27 Grad (Tabelle 17). Nach einer dreimonatigen Nachbeobachtungszeit wurde in der Gruppe N eine signifikante Verschlechterung der FHT festgestellt (0,07 Grad), während in der Gruppe T keine signifikante Veränderung zu verzeichnen war.

Tabelle 17: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren FHT-Werte in den einzelnen Gruppen.

Gruppe	Messung	Differenz der Durchschnittswerte		<i>p</i>	
		Messung 1	Messung 2	Messung 1	Messung 2
N	Messung 2	-,77		<,001*	
	Messung 3	-,69	,07	<,001*	,006*
T	Messung 2	-,25		,004*	
	Messung 3	-,27	-,02	,001*	,442

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Die Ergebnisse der Varianzanalyse zeigen, dass die nach Abschluss der Behandlung ($p < 0,001$) und nach weiteren drei Monaten ($p < 0,001$) beobachteten Veränderungen statistisch signifikant unterschiedlich waren. Die N.A.P.-Therapie schien wirksamer zu sein (Tabelle 18).

Tabelle 18: Varianzanalyse der FHT-Messungen.

Wirkung	Nach der Therapie		Nach drei Monaten	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Messung	97,78	<,001*	77,30	<,001*
Messung × Gruppe	26,57	<,001*	18,31	<,001*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

4.5. Ängstlichkeitsgrad (STAI- X1)

In der Gruppe N betragen die mittleren Angstzustandswerte in den Messungen 1, 2 und 3 jeweils: $31,03 \pm 6,90$ Punkte, $25,47 \pm 4,56$ Punkte und $25,30 \pm 3,65$ Punkte, während in der T-Gruppe: $35,60 \pm 8,20$ Punkte, $29,73 \pm 7,01$ Punkte, $30,47 \pm 10,70$ Punkte (Tabelle 19, Abb. 27). Die weitere statistische Analyse zeigte, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen bei jeder dieser Messungen statistisch signifikant waren (die Mittelwerte in der Gruppe N waren niedriger als in der Gruppe T) (Tabelle 20).

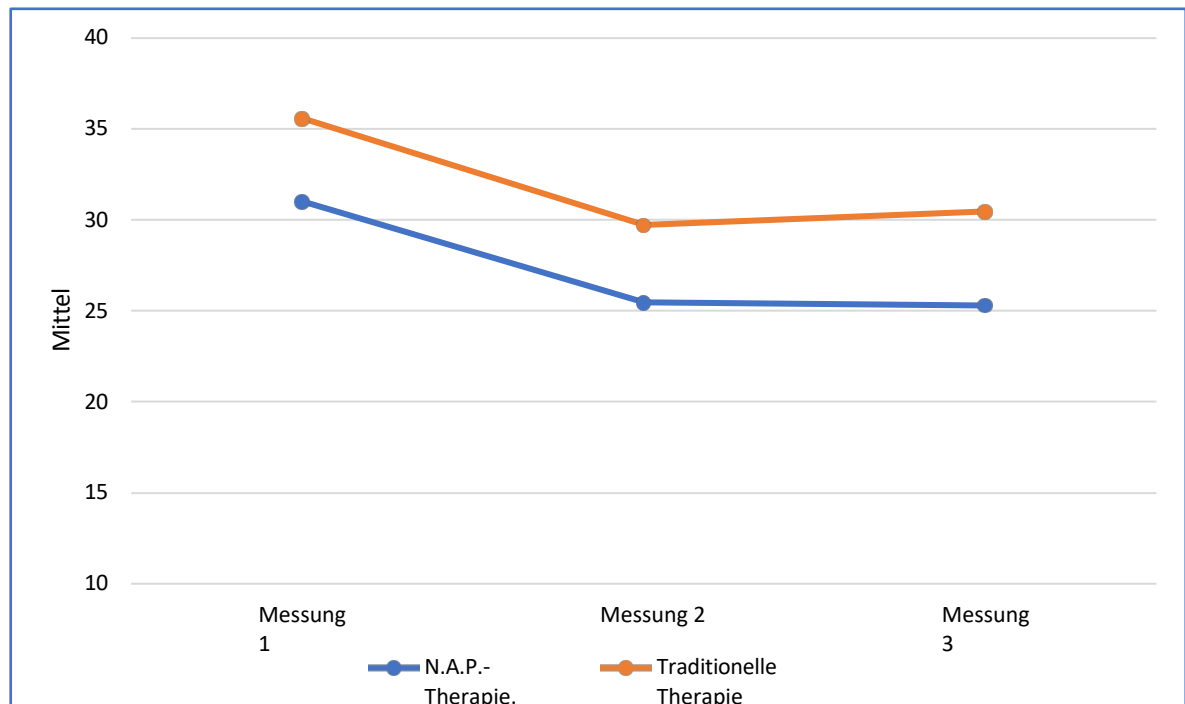


Abbildung 27: Mittlere Angstzustandswerte bei den drei Messungen.

Tabelle 19: Mittelwert und Standardabweichung der Angstzustandswerte in den Einzelmessungen beider Gruppen.

Gruppe	Mittel			OS			N
	Messung 1	Messung 2	Messung 3	P1	P2	P3	
N	31,03	25,47	25,30	6,90	4,56	3,65	30
T	35,60	29,73	30,47	8,20	7,01	10,70	30

Tabelle 20: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der mittleren Angstzustandswerte.

Messung	Differenz der Durchschnittswerte	<i>p</i>
Messung 1	-4,57	,023*
Messung 2	-4,27	,007*
Messung 3	-5,17	,015*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Die Behandlung führte sowohl in der N- als auch in der T-Gruppe zu einer

statistisch signifikanten Verbesserung zwischen den Messungen 1 und 2 sowie 1 und 3. In der N-Gruppe sank das Angstniveau zwischen den Messungen 1 und 2 um 5,57 Punkte und zwischen den Messungen 1 und 3 um 5,73 Punkte.

In der T-Gruppe verringerte sich der Unterschied zwischen Messung 1 und 2 um 5,87 Punkte, während der Unterschied zwischen Messung 1 und 3 um 5,13 Punkte abnahm (Tabelle 21).

Tabelle 21: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren Angstzustandswerte, getrennt nach Gruppen.

Gruppe	Messung	Differenz der Durchschnittswerte		<i>p</i>	
		Messung 1	Messung 2	Messung 1	Messung 2
N	Messung 2	-5,57		<,001*	
	Messung 3	-5,73	-,17	,007*	,924
T	Messung 2	-5,87		<,001*	
	Messung 3	-5,13	,73	,015*	,674

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Die Ergebnisse der Varianzanalyse zeigten, dass die Veränderungen, die als Ergebnis der Behandlung ($p=0,951$) und nach weiteren drei Monaten ($p=0,917$) beobachtet wurden, in den beiden Studiengruppen ähnlich waren (Tabelle 22).

Tabelle 22: Varianzanalyse der Angstzustandsmaße.

Wirkung	Nach der Therapie		Nach drei Monaten	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Messung	34,05	<,001	13,10	<,001
Messung × Gruppe	,01	,951	,07	,917

4.6. Ebene der Depressivität

In der Gruppe N betragen die Mittelwerte der Depressionswerte in den Maßnahmen 1, 2 und 3 jeweils: $8,47 \pm 6,24$ Punkte, $4,27 \pm 3,54$ Punkte und $5,13 \pm 3,01$ Punkte, während in Gruppe T: $11,87 \pm 11,21$ Punkte, $6,20 \pm 3,93$ Punkte, $8,33 \pm 10,48$ Punkte (Tabelle 23, Abb. 28). Eine weitere statistische Analyse zeigte einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen nur bei Maßnahme 2 (der Mittelwert in Gruppe N war niedriger als in Gruppe T) (Tabelle 24).

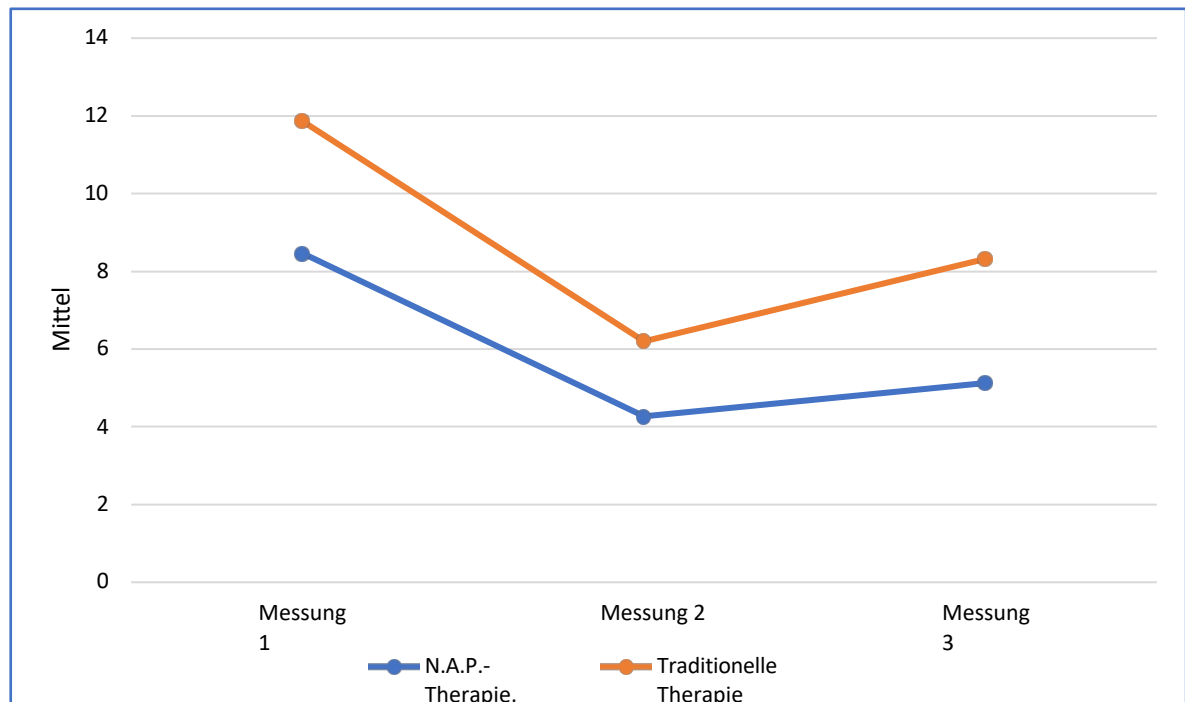


Abb. 28: Mittelwerte der Depressionswerte bei den drei Messungen.

Tabelle 23: Mittelwert und Standardabweichung der Depressionswerte bei den Messungen der beiden Gruppen.

Gruppe	Mittel			OS			N
	Messung 1	Messung 2	Messung 3	P1	P2	P3	
N	8,47	4,27	5,13	6,24	3,54	3,01	30
T	11,87	6,20	8,33	11,21	3,93	10,48	30

Tabelle 24: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der mittleren Depressionswerte.

Messung	Differenz der Durchschnittswerte	<i>p</i>
Messung 1	-3,40	,152
Messung 2	-1,93	,050*
Messung 3	-3,20	,113

* - statistisch signifikantes Ergebnis

In der Gruppe N kam es zu einer statistisch signifikanten Verbesserung des depressiven Niveaus zwischen den Messungen 1 und 2 (Abnahme um 4,20 Punkte) und 1 und 3 (Abnahme um 3,33 Punkte) als Ergebnis der Behandlung. In der T-Gruppe gab es eine statistisch signifikante Verbesserung zwischen den Messungen 1 und 2 (Abnahme um 5,67 Punkte), 1 und 3 (Abnahme um 3,53 Punkte) und 2 und 3 (Abnahme um 2,13 Punkte). Nach einer Nachbeobachtungszeit von drei Monaten gab es in der Gruppe N keine signifikante Veränderung des Depressionsniveaus, während in der Gruppe T das Depressionsniveau um 2,13 Punkte anstieg und diese Veränderung statistisch signifikant war ($p = 0,46$) (Tabelle 25).

Tabelle 25: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren Depressionswerte in den einzelnen Gruppen.

Gruppe	Messung	Differenz der Durchschnittswerte		p	
		Messung 1	Messung 2	Messung 1	Messung 2
N	Messung 2	-4,20		,002*	
	Messung 3	-3,33	,87	<,001*	,412
T	Messung 2	-5,67		<,001*	
	Messung 3	-3,53	2,13	<,001*	,046*

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Die Varianzanalyse für die Interaktion zeigte, dass die beobachteten Veränderungen im Behandlungsergebnis sowohl am Ende der Behandlung ($p=0,257$) als auch nach weiteren drei Monaten ($p=0,553$) in beiden Studiengruppen ähnlich waren (Tabelle 26).

Tabelle 26: Varianzanalyse der Messungen des Depressionsniveaus.

Wirkung	Nach der Therapie		Nach drei Monaten	
	F	p	F	P
Messung	34,83	<,001	22,07	<,001
Messung \times Gruppe	1,31	,257	,55	,553

4.7. Moderatoren: Ängstlichkeits-Trait (STAI-X2) und GSES

Vor der Therapie lag der Mittelwert der STAI:X2-Variable in Gruppe N bei $38,51 \pm 7,70$ Punkten und in Gruppe T bei $43,97 \pm 8,67$ Punkten. Die statistische Analyse zeigte, dass der Mittelwert der Angst-Eigenschaft in Gruppe T signifikant höher war als in Gruppe N (Tabelle 27). Bei der GSES unterschieden sich die Mittelwerte dieser Variable in den beiden Gruppen nicht signifikant und betragen $33,63 \pm 3,93$ Punkte in der N.A.P.-Behandlungsgruppe und $31,82 \pm 5,82$ Punkte in der traditionellen Therapiegruppe (Tabelle 27). Es zeigte sich kein statistisch signifikanter moderierender Effekt der generalisierten Trait-Angst und der generalisierten schmerzbezogenen Selbstwirksamkeit. Das Niveau dieser Variablen vor der Therapie hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse der Maßnahmen 2 und 3 für beide Probandengruppen (Tabelle 28).

Tabelle 27: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Unterschiede bei den Variablen STAI-X2 und GSES vor der Therapie.

Variabel	N		Mittel		Odch. St.		<i>t</i>	<i>p</i>
	N	T	N	T	N	T		
STAI:X2 bei P1	35	39	38,51	43,97	7,70	8,67	-2,85	,006*
GSES in Kürze	35	39	33,63	31,82	3,93	5,82	1,55	,126

* - statistisch signifikantes Ergebnis

Tabelle 28: Moderatoren in Form von STAI-X2 und GSES.

Variabel	STAI-X2		GSES	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
NDI	0,09	,766	0,13	,715
NRS	0,06	,806	0,04	,847
CVA-Winkel	0,15	,703	0,54	,465
HFT-Winkel	,02	,885	0,01	,958
STAI:X1	0,90	,346	1,10	,298
CESD - R	0,10	,758	1,10	,299

5. Diskussion

Die Ergebnisse der Studie des Autors zeigten in erster Linie, dass das N.A.P.-Konzept und die traditionelle Therapie einen positiven Effekt auf alle untersuchten Variablen hatten, wie Schmerzintensität, Grad der Behinderung, FHP, Angstverhalten und Depressionsniveau unmittelbar nach Abschluss der Behandlung. Therapie N.A.P. bewiesen bewährt mehr Wirksamkeit bei der Verringerung der Schmerzintensität und der Verbesserung der FHP (CVA- und FHT-Winkel). Darüber hinaus wurde festgestellt, dass in beiden Gruppen die erzielten Wirkungen nach weiteren drei Monaten für die meisten der untersuchten Variablen ohne signifikante Veränderungen anhielten. Die oben genannten Ergebnisse haben die formulierten Forschungshypothesen teilweise bestätigt. Soweit mir bekannt ist, gibt es nach Durchsicht der verfügbaren wissenschaftlichen Berichte keine Studien, die die Wirksamkeit der N.A.P.-Therapie im Verlauf der BKS bewerten. Die oben genannten Themen wurden jedoch in der Rehabilitation von Patienten mit Lungenerkrankungen, Stimmstörungen und Patienten mit diagnostiziertem Schultersteife-Syndrom behandelt (58; 74; 75). In einer Pilotstudie haben unter anderem Mętel et al. (75) die N.A.P.-Methode bei Erwachsenen mit Asthma bronchiale angewendet, die im Kurort Salzbergwerk Wieliczka behandelt wurden. Es ist bekannt, dass diese Patienten aufgrund ihrer Erkrankung mit Problemen wie Atemnot, dem damit verbundenen emotionalen Stress und Haltungsschäden zu kämpfen haben. Daher umfasste die Behandlung sowohl die vom Kurort angebotene Therapie als auch allgemeine Gruppenübungen und Atemübungen. Das N.A.P.-basierte Aktivitätsprogramm wurde während der Gruppenstunden durchgeführt und umfasste Techniken wie die Mobilisierung des Brustkorbs, Atemübungen, Zwerchfellstütze, Übungen zur Verbesserung der Haltungskontrolle und Entspannung des Nervensystems. Die Ergebnisse zeigten Verbesserungen des dynamischen Gleichgewichts und der funktionellen Kraft der unteren Gliedmaßen nach drei Wochen des Kurses, aber das Fehlen einer Kontrollgruppe erlaubt keine endgültige Bestätigung der Wirksamkeit dieser Therapie. In einer anderen Studie beobachteten Mętel et al. (74) eine positive Veränderung der stimmlichen Leistung bei Patienten mit Asthma bronchiale nach einer Behandlung, die Atem- und Haltungsübungen mit N.A.P.-Therapietechniken umfasste und in einer unterirdischen Umgebung Bergwerk Salzbergwerk w Wieliczka. Horst i et al. (58) wiesen in einer randomisierten kontrollierten Studie nach, dass das N.A.P.-Konzept, das auf eine

Schmerzreduzierung und eine Verbesserung der täglichen Funktionsfähigkeit abzielt, wirksamer ist als eine Behandlung mit der PNF-Methode, manueller Therapie und Kräftigungsübungen bei den

Patienten mit Schultersteife-Syndrom. Diese Wirkungen waren sowohl nach der Therapie als auch drei Monate nach der Therapie zu beobachten. Die oben vorgestellten Studien (58; 74; 75) deuten darauf hin, dass das N.A.P.-Konzept bei der Verbesserung des Zustands von Patienten mit verschiedenen Erkrankungen wirksam ist. Die positive Wirkung dieser Methode ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass sie auf spezifische Probleme bei verschiedenen Krankheitsbildern abzielt und die Therapie individuell auf die funktionellen Bedürfnisse des Patienten zugeschnitten ist. Da sich strukturelle Schäden am Bewegungsapparat auf die Funktion des Körpers auswirken, was dazu führt, dass ein Schutzmechanismus durch Anspannung des schmerzhaften Bereichs und ein kompensatorisches Bewegungsmuster entsteht, erhöht die Anpassung der entsprechend ausgewählten Übungen die Chancen auf eine Verbesserung des Zustands des Patienten (57).

Zu den typischen Anomalien, die bei BKS-Patienten beobachtet werden, gehören erhöhte Muskelspannung und Muskelkater im Bereich der Halswirbelsäule und des Schultergürtels, FHP mit nachfolgenden Haltungsanomalien, abnorme Atemmuster, insbesondere Zwerchfellatmung, oder emotionaler Stress im Zusammenhang mit der Krankheit (76). In der Studie des Autors wurden bei der traditionellen Therapie therapeutische Aktivitäten angewandt, die in der vom Nationalen Gesundheitsfonds empfohlenen BKS-Rehabilitation üblich sind. Es wurden isometrische Übungen für die Nackenmuskulatur mit dem Ziel der Kräftigung und Stabilisierung der Halswirbelsäulenregion durchgeführt. Darüber hinaus führten die Patienten Belastungs- und Hilfsübungen zur Entspannung, Beugung und Kräftigung der Muskeln des Schultergürtels durch. Aus dem Bereich der physikalischen Therapie wurden TENS-Ströme und lokale Kryotherapie aufgrund ihrer schmerzlindernden Wirkung ausgewählt (77). Im Vergleich zur traditionellen Therapie ist die N.A.P.-Methode umfassender auf die Behandlung der Funktionsstörungen des BKS-Patienten ausgerichtet. Sie schlägt unter anderem Techniken wie die Muskelverlängerung bei statischer Aktivität oder die exzentrische Muskelstimulation bei repetitiver Aktivität vor. Diese Therapie beinhaltet auch die Stimulation des Subscapularis, des MOS, der Neigungs- und Zwerchfellmuskulatur sowie die Verlängerung der Kopfstreckermuskeln (57). Ausgewählte Techniken stimulieren die Haltungskontrolle, indem sie die Positionierung des Kopfes verbessern, Spannungen im schmerzhaften Gewebe verringern und den Körper mit Sauerstoff versorgen. Ein ähnlicher individueller Ansatz bei der Auswahl der Verfahren und Therapien wird auch bei anderen internationalen Methoden wie PNF,

MDT und OMT verfolgt. Daher werden in der folgenden Diskussion auch die Ergebnisse von Studien vorgestellt, die die Wirksamkeit dieser Methoden bei BKS bewerten (61; 78; 79; 80; 81).

In unserer Studie wurden unter anderem die Auswirkungen des N.A.P.-Konzepts und der traditionellen Therapie auf das Schmerz- und Behinderungsniveau analysiert. Diese Variablen werden in vielen Studien zur Bewertung der Wirksamkeit verschiedener Behandlungsprogramme für BKS verwendet (82; 76; 79; 61; 78; 83; 80; 81). Aus einer Literaturübersicht geht hervor, dass Schmerzen und Behinderung bei BKS signifikant miteinander assoziiert sind (82; 83). Eine eingeschränkte Beweglichkeit der Halswirbelsäule sowie eine verminderte Geschicklichkeit und ein geringerer Komfort bei der Bewältigung des Alltags sind bei diesen Patienten ebenfalls zu beobachten (76). In der Studie des Autors wurden in beiden Gruppen nach der Behandlung signifikante Verringerungen der Schmerzintensität und des Grads der Behinderung festgestellt. Es zeigte sich jedoch, dass das Konzept der N.A.P. war bei der Verringerung der Schmerzintensität wirksamer als die traditionelle Therapie. Eine Durchsicht der Fachliteratur bestätigt, dass die Anwendung verschiedener Übungsprogramme, die auf die Hals- und Schultergürtelmuskulatur abzielen, Schmerzen und Behinderungen bei BKS reduzieren (61; 78; 84; 85; 62; 80; 81). Aydoğmuş et al. (84) hoben die wichtige Rolle hervor, die Übungen zur Stabilisierung der Schulterblätter bei der Verringerung der Schmerzintensität und der Verbesserung der Lebensqualität spielen. Auch Kang et al. (85) sind der Ansicht, dass ein Programm, das Übungen zur Stabilisierung des Schulterblatts und Dehnungsübungen für die Brustmuskulatur umfasst, ein wirksames Mittel zur Verringerung der Arbeitsunfähigkeit und der Schmerzintensität bei Büroangestellten ist. Guzy und Frańczuk. (61) und Guzy et al. (62) führten eine Studie bei Patienten mit Zervikalschmerzsyndromen mit Wurzelverteilung durch. Sie verglichen die Wirksamkeit der MDT-Methode, die ebenfalls durch eine individuelle, aber andere Behandlung als die N.A.P. gekennzeichnet ist. Die Kontrollgruppe hingegen wurde mit einer traditionellen Therapie behandelt, die dieselben Übungen wie in der Studie der Autoren umfasste (einschließlich isometrischer Übungen für die Nackenmuskulatur sowie aktiver Übungen unter Belastung und mit Selbsthilfe für die Muskeln des Schultergürtels), sowie mit Massage und Infrarotbestrahlung. Es wurden ähnliche Ergebnisse wie in ihrer eigenen Studie erzielt, die die Überlegenheit der MDT-Methode gegenüber der traditionellen Therapie in Bezug auf die Verringerung der Schmerzintensität (62) und die Indikatoren des McGill-Fragebogens (61) bestätigten. In ähnlicher Weise stellten Abdel-Aziem et al. (78) fest, dass die MDT-Methode im Vergleich zur traditionellen Physiotherapie bei Patienten mit BKS wirksamer zur

Verringerung von Schmerzen und Behinderungen war. Auf der Grundlage einer systematischen Übersicht über randomisierte kontrollierte Studien bestätigten Hidalgo et al. (79) die positive therapeutische Wirkung der OMT bei BKS. Sie zeigten auch, dass die Kombination dieser Methode mit Bewegung effektiver war als die alleinige Anwendung. Eine weitere systematische Übersichtsarbeit von Sbardella et al (80)

zeigt, dass MET-Techniken, die eine Gruppe von Aktivitäten in der OMT darstellen, bei der Schmerzreduktion bei BKS wirksamer sind als die traditionelle Rehabilitation. Darüber hinaus zeigten Maicki et al. (81), dass sowohl die OMT als auch die PNF bei Frauen mit BKS wirksam zur Schmerzreduktion und zur Verbesserung der täglichen Funktionsfähigkeit beitragen. Allerdings erwies sich die PNF-Methode sowohl kurz- als auch langfristig als wirksamer. Die Autoren empfehlen, sich für eine schmerzfreie Therapie zu entscheiden, die auf engagierter Patientenbeteiligung und motorischer Schulung beruht. Es sei darauf hingewiesen, dass ein ähnlicher Ansatz genau das Konzept von

N.A.P. (57). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die überlegenen Ergebnisse in Bezug auf die Schmerzreduktion in der N.A.P.-Gruppe in der Studie der Autoren die größere Wirksamkeit dieser Therapie bei der Behandlung von BKS bestätigen. Es ist jedoch anzumerken, dass beide Therapien die Schmerz- und Behinderungswerte signifikant reduzierten und keine der beiden Therapien in Bezug auf die NDI eine Überlegenheit aufwies. Die traditionelle Therapie umfasste im Gegensatz zur N-Gruppe physikalische Behandlungen in Form von TENS-Strömen und lokaler Kryotherapie, deren Wirksamkeit bei der Behandlung von BKS belegt ist (40; 86; 87; 88). Rehabilitationsprogramme, die Bewegung und physikalische Therapien kombinieren, werden häufig eingesetzt (61; 78; 89; 90; 86). So bestätigten Miao et al. (87) die Wirksamkeit der TENS-Strombehandlung bei der Behandlung von degenerativen Läsionen der Halswirbelsäule. Am Ende der 12-wöchigen Behandlung und nach einer vierwöchigen Nachbeobachtungszeit zeigten sie einen statistisch signifikanten Rückgang der Behinderungs- und Schmerzwerte in der mit TENS behandelten Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, die mit Placebo behandelt wurde. Yesil et al.

(89) führten eine Studie in drei Gruppen durch, in denen die Therapie auf denselben Stabilisierungsübungen basierte, wobei in Gruppe zwei eine TENS-Strombehandlung und in Gruppe drei eine Interferenzbehandlung hinzukam. Am Ende der Behandlung sowie nach einer dreimonatigen Nachbeobachtungszeit zeigten die Autoren, dass die mit den physikalischen Behandlungen kombinierten Übungen in Bezug auf Schmerz- und Behinderungsmanagement ebenso wirksam waren wie die Übungen allein. Duscanceli et al. (90) zeigten die Überlegenheit verschiedener Übungen zur Stabilisierung der Halswirbelsäule bei der Verringerung der Behinderung und der Schmerzen bei BKS im Vergleich zu alleinigen physiotherapeutischen Behandlungen (TENS, Ultraschall, Sollux) und zu allgemeinen isometrischen und Dehnungsübungen,

die auf verschiedene Muskelgruppen des Körpers abzielen. Lizis et al. (86) wiesen die Wirksamkeit der Kryotherapie in Kombination mit der Mobilisierung der Halswirbelsäule in Bezug auf die Verringerung der Schmerzintensität und der Behinderung bei BKS nach, während die Hinzufügung von Dehnungsübungen für zu Hause zu dem oben genannten Programm in der anderen Gruppe keinen zusätzlichen Nutzen hatte. Im Gegensatz dazu haben Hassan und Asaad (88) in einer Gruppe von Studenten

mit Spannungskopfschmerzen, legten kalte Kompressen auf den Nacken. Nach sechs Sitzungen, die sich über einen Monat erstreckten, zeigten sie eine deutliche Verringerung der Kopfschmerzintensität und der psychischen Anspannung sowie eine größere Entspannung. Da es jedoch keine Kontrollgruppe gab, konnte die Wirksamkeit dieser physikalischen Therapie nicht endgültig nachgewiesen werden. Die Ergebnisse der oben zitierten Studien (87; 89; 90; 86; 88) und die Ergebnisse der Arbeit des Autors deuten darauf hin, dass Übungen zur Stimulierung der Muskeln im Hals- und Schultergürtel wirksam sind, während die Anwendung von TENS-Strömen und lokaler Kryotherapie ihre Wirksamkeit auf Schmerzen und Behinderung bei Patienten mit BKS nicht immer verbessern.

In unserer Studie wurde die Wirksamkeit des N.A.P.-Konzepts und der traditionellen Therapie auch durch die Analyse der FHP unter Verwendung der CVA- und FHT-Winkel bewertet. FHP ist gekennzeichnet durch eine Beugung der oberen (in den Segmenten C1-C3) und unteren Halswirbelsäule (in den Segmenten C4-C7). Die Körperhaltung einer Person mit FHP ist durch eine Rundung der Schultern und der Brustwirbelsäule gekennzeichnet. Auch eine übermäßige Anspannung des Quadrizepsmuskels ist zu beobachten (91). FHP beeinträchtigt die normale Atmungsfunktion, einschließlich der Funktion des Brustkorbs und des Zwerchfells, und schränkt die Beweglichkeit der Brust- und Lendenwirbelsäule ein. Die Lage des Körperschwerpunkts wird verändert und nach vorne verlagert. Diese durch das muskuläre Ungleichgewicht bedingte Körperpositionierung bringt auch eine Reihe von Muskel-Skelett-Erkrankungen mit sich, darunter das obere Kreuzsyndrom, das Kopf-, Kiefer-, Nacken-, Rücken- und Schulterschmerzen verursacht (85). Ein Element der Therapie

N.A.P. sind Atemübungen, die durch ihre Wirkung auf das Zwerchfell nicht nur die Stabilisierung und Stärkung der Wirbelsäulenmuskulatur beeinflussen, sondern auch das Lungenvolumen und die Vitalkapazität erhöhen (57). Daher wurden in meiner eigenen Arbeit in der N-Gruppe (im Gegensatz zur traditionellen Therapie) nicht nur Übungen verwendet, die auf den Schultergürtel und die Halswirbelsäule einwirken, sondern auch die Atemmuskulatur durch Stärkung der Ausatmung und der stimmlichen Phonation stimuliert. Beide Therapien erzielten signifikante Verbesserungen der FHP sowohl in der frontalen (FHT-Winkel) als auch in der sagittalen (CVA-Winkel) Ebene. Allerdings erwies sich das N.A.P.-Konzept in diesem Bereich als wirksamer. Die oben genannten Ergebnisse könnten darauf hindeuten, dass Atemübungen in der N-Gruppe eine

wichtige Rolle bei der Verbesserung der FHP spielen. Interessante Ergebnisse werden von Dareh-deh et al. (92) präsentiert, die zeigten, dass die Hinzufügung einer Atemübung (Ausatmen von Luft in einen Ballon, während man auf dem Rücken liegt) zu den traditionellen Übungen (Kräftigung und Entspannung)

mit an die Wand gelehnten Beinen), trägt nicht zur Beseitigung von FHP bei, sondern verbessert das abnorme Atemmuster, das bei Menschen mit dieser Störung zu beobachten ist. Im Gegensatz dazu betonen viele Autoren die Bedeutung und Wirksamkeit von Übungen zur Stabilisierung des Schulterblatts bei der Behandlung von FHP (85; 85; 93; 94). Nach Nitayaraka und Charntaraviroj (94) verbessern diese Übungen die FHP, da sie die Flexibilität des Musculus pectoralis minor erhöhen und die Skapuliermuskeln stärken. Auch Im et al.

(91) haben die Wirksamkeit einer ähnlichen Behandlung, die bei FHP eingesetzt wird, im Vergleich zu Entspannungsübungen nachgewiesen. Sie zielte darauf ab, die Aktivität des Quadrizeps durch Stärkung der geschwächten Muskeln, d. h. des unteren Teils des M. quadriceps und M. anterior prongs zur Verbesserung der Haltungskontrolle. Die oben genannten Berichte (94; 91) stimmen mit den Ergebnissen von El-Azim et al. (93) überein, die zeigten, dass Übungen zur Stabilisierung des Schulterblatts wirksamer zur Verbesserung der FHP, zur Steigerung der Aktivität der Schultergürtelmuskeln und zur Verringerung der Behinderung beitragen als Übungen zur Haltungskorrektur allein. Die Forscher schlagen vor, in weiteren Studien auch den vorderen Pterygoid und den unteren Quadrizepsmuskel zu untersuchen, da sie eine wichtige Rolle bei der Bewegungskinetik spielen. Auch Kang et al. (85) sind der Ansicht, dass eine Kombination aus Übungen zur Stabilisierung des Schulterblatts und Dehnungsübungen der Brustmuskulatur eine wirksame Methode zur Verringerung der FHP darstellt. Diese Maßnahmen können auch eingesetzt werden, um das Auftreten von FHP zu verhindern (85). Im Gegensatz dazu betonten Shiviari et al. (95), dass die Hinzufügung des Feedbacks der Bauchmuskelkontrolle zu den Übungen zur Stabilisierung des Schultergelenks zu besseren Ergebnissen bei der Verbesserung der Propriozeption des Schultergelenks und der FHP führt. Die Stimulation der Bauchmuskelkontraktion erfolgte durch verbale und taktile Informationen. Die Ergebnisse der oben zitierten Berichte (85; 92; 93; 94; 95) und die Ergebnisse unserer eigenen Studie legen nahe, dass die Behandlung in Gruppe N, die unter anderem Zwerchfellübungen (die sich auch auf die Stabilisierung des Schulterblatts und die Aktivierung der Bauchmuskeln auswirken) beinhaltet, zu einer größeren Verbesserung der FHP beigetragen haben könnte als die traditionelle Therapie. Wie bereits erwähnt, gibt es weitere Therapieansätze, die sich durch einen individualisierten Ansatz bei der Behandlung von BKS auszeichnen und positive Effekte bei der Korrektur von FHP gezeigt haben (96). So zeigten beispielsweise Kim et al. (96), dass sowohl die MDT- als auch die OMT-

MET-Techniken bei der Verbesserung der FHP wirksam waren. Auch Guzy et al. (60) zeigten, dass die MDT bei Patienten mit zervikalen Schmerzsyndromen mit Wurzeltopographie wirksamer ist als die traditionelle Therapie zur Korrektur der FHP.

Chronische BKS schränken das tägliche Funktionieren ein und führen zu einem schlechteren psychischen Zustand der Patienten (24). Es hat sich gezeigt, dass das Erleben negativer Emotionen mit Schmerzen, Behinderung, Angst, Depression, Katastrophisierung oder Kinesiophobie korreliert (97). In der Studie des Autors wurden daher psychologische Variablen wie Angst als Zustand und Depressivität vor, nach der Behandlung und nach einer dreimonatigen Nachbeobachtungszeit analysiert. Angst als Eigenschaft und generalisierte Selbstwirksamkeit nur vor der Behandlung wurden ebenfalls untersucht, wobei sie als moderierende Variablen behandelt wurden, um ihren potenziellen Einfluss auf die Behandlungsergebnisse zu bewerten. Angst ist definiert als die Erwartung einer zukünftigen Bedrohung und unterscheidet sich von Furcht, die eine Reaktion auf eine tatsächliche Bedrohung ist. Angst ist eine normale und wichtige Emotion, die aus evolutionärer Sicht insofern adaptiv ist, als sie das Überleben fördert, indem sie gefährliche Orte und Situationen vermeidet. Angststörungen und ihre pathologischen Varianten belasten den Patienten stark und wirken sich, wie bei der Sorge, negativ auf seine Gesundheit aus. Sie treten bei vielen Arten von chronischen Schmerzen auf, so auch beim BKS. Die verfügbare Literatur legt nahe, dass generalisierte Angstsyndrome und posttraumatische Belastungsstörungen bei Wirbelsäulenschmerzen häufiger auftreten als Phobien oder Panikattacken (98; 99; 100). Im Gegensatz dazu sind Depressionen bei BKS häufiger als Angststörungen. Sie ist auch stark mit psychosomatischen Symptomen verbunden, da die Betroffenen Schmerzen ohne erkennbare körperliche Ursache haben können. Die Symptome der Depression können auch die zentrale Schmerzverarbeitung beeinträchtigen und eine Überempfindlichkeit gegenüber diesem Reiz hervorrufen (12; 31). Depressionen sind schwerwiegende Stimmungsstörungen und gehören zu den häufigsten psychischen Erkrankungen. Die Erkrankung ist gekennzeichnet durch negative Vorstellungen über sich selbst, die unmittelbare Umgebung und die Welt. Das Spektrum der Symptome ist je nach Schweregrad der Erkrankung sehr breit. Die häufigsten sind anhaltende Traurigkeit, Interessenverlust, Unfähigkeit, Freude zu empfinden, ständige Schuld- und Wertlosigkeitsgefühle, Appetitlosigkeit, Müdigkeit und Konzentrationsschwäche. Unbehandelte Depressionen können sich über Jahre hinziehen und sich in schwierigen Lebenssituationen verschlimmern. Sie beeinträchtigt in erheblichem Maße die Fähigkeit, die täglichen Herausforderungen zu bewältigen, sowohl im privaten als auch im beruflichen Bereich. Die wichtigste Behandlungsmethode für Depressionen ist die Pharmakotherapie in Kombination mit einer Psychotherapie, insbesondere der CBT,

deren Wirksamkeit wissenschaftlich erwiesen ist. In Zusammenarbeit mit dem Therapeuten lernt der Patient, verzerrte Denkmuster zu erkennen und zu verändern (31). Die Physiotherapie bietet eine unterstützende Behandlung von Depressionen durch körperliche Betätigung. Es ist erwiesen, dass körperliche Betätigung

haben einen erheblichen Einfluss auf die Linderung der Symptome dieser leichten, mittelschweren und schweren Krankheit und spielen eine wichtige Rolle bei der Prävention. Sie sind ein wichtiges und wirksames Mittel zur Unterstützung der Behandlung, zumal Menschen mit dieser Erkrankung oft weniger aktiv sind. Gruppenaktivitäten können eine gute Motivation für Bewegung sein, da sie neben den Vorteilen der Bewegung auch eine unterstützende soziale Wirkung haben. Empfohlen werden Bewegungsinterventionen mit mäßiger bis hoher Intensität, die allein oder unter Aufsicht von Fachleuten durchgeführt werden (101; 102). Bei der selbstberichteten Arbeit vor der Therapie hatten die Patienten in beiden Gruppen ein niedriges Angstniveau als Bedingung. Auch der Grad der Depressivität war bei allen Patienten nicht hoch (weniger als 16 Punkte), was bedeutet, dass diese Probanden keine depressiven Symptome in einer Intensität aufwiesen, die eine psychiatrische Konsultation nahelegen würde (71). Nach der Behandlung wurde ein signifikanter Rückgang dieser beiden Variablen festgestellt, aber keine der Behandlungen erwies sich als besser. Auch die Angst als Merkmal vor der Therapie war in der Gruppe N niedrig und in der Gruppe T mittel, und der Unterschied zwischen diesen Werten erwies sich als statistisch signifikant. Als moderierende Variable hatte sie jedoch keinen Einfluss auf die Ergebnisse der beiden Therapieprogramme. Die Angst- und Depressionsergebnisse des Autors stehen im Einklang mit den Ergebnissen der vorliegenden wissenschaftlichen Berichte zur BKS-Therapie (103; 104). So stellten Nazari et al. (103) fest, dass tiefes und oberflächliches Muskeltraining Angst und Depression reduzierte. Kaka et al. (104) zeigten, dass stabilisierende Übungen wirksamer zur Verringerung von Depressionen und Ängsten beitragen als dynamische Übungen. Es scheint auch, dass der Einsatz von Physiotherapie in ihrer Studie nicht zu einer größeren Wirksamkeit bei der Verringerung von Angst und Depression beitrug als das N.A.P.-Konzept, bei dem diese Behandlungen nicht eingesetzt wurden. Und obwohl Hattaboglu et al. (105) nach einer Reihe von Behandlungen mit elektromagnetischen Feldern, TENS-Strömen und heißen Kompressen bei Patienten mit zervikalen Bandscheibenvorfällen Verbesserungen bei Angst und Depression beobachteten, erlaubt das Fehlen einer Kontrollgruppe keine endgültige Bewertung der Wirksamkeit dieser Behandlung. Im Gegensatz dazu stimmen die Ergebnisse von Guza et al. (61) mit denen der Studie des Autors überein. Sie zeigten nämlich, dass die MDT-Methode, die sich durch einen individualisierten therapeutischen Ansatz auszeichnet, bei der Verbesserung des psychischen Zustands von Patienten mit Halswirbelsäulen-

Wurzelschmerzsyndromen wirksamer war als die traditionelle Therapie. So bestätigten die Ergebnisse, dass die MDT die Angst als Zustand und die negativen Emotionen reduziert und die

positive Emotionen wirksamer als die traditionelle Therapie, zu der auch die Infrarotbestrahlung gehört.

In der Studie des Autors wurde als letzte Variable mit Hilfe des GSES-Fragebogens der Glaube an die generalisierte Selbstwirksamkeit untersucht. Diese Eigenschaft bezieht sich auf den Glauben einer Person an ihre eigene Fähigkeit, durch Handeln Ergebnisse zu erzielen, d. h. es handelt sich um eine Selbsteinschätzung, wie fähig eine Person ist, mit Situationen, mit denen sie konfrontiert ist, umzugehen (106; 107). Sie steht in einem positiven Zusammenhang mit der Lebensqualität und kann als psychologischer Puffer gegen unerwünschte Ereignisse und Umstände wirken. Es wird mit Motivation und Ausdauer in Verbindung gebracht und beeinflusst die Art der Handlungen, zu denen Menschen bereit sind. Darüber hinaus wird ein höheres Gefühl der generalisierten Selbstwirksamkeit mit einer besseren körperlichen und geistigen Gesundheit in Verbindung gebracht (107). Krasawa et al. (108) zeigten, dass ein hoher GSES-Wert mit einer geringeren Behinderung bei Patienten mit chronischen Schmerzen einhergeht. Diese Ergebnisse deuten daher darauf hin, dass eine Konzentration auf die Verbesserung dieser Variable eine wirksame Strategie für die Behandlung dieser Patienten sein könnte. Generalisierte Selbstwirksamkeit ist eine kognitive Eigenschaft. Sie wirkt sich positiv auf das gesundheitsbezogene Verhalten des Patienten aus, ändert sich jedoch nicht kurzfristig. Daher wurde sie in der Studie des Autors nur vor der Therapie bewertet (109). Den Ergebnissen zufolge lag der Mittelwert der GSES in beiden Gruppen über 30 Punkten, was auf eine hohe Intensität bei den Patienten hinweist. Die weitere Analyse zeigte jedoch, dass die Höhe dieser Variable keinen Einfluss auf die durch die Therapie erzielten Ergebnisse in beiden Gruppen hatte. Soweit mir bekannt ist, gibt es keine Quellen, die sich mit diesem Thema in der BKS befassen. Es gibt jedoch Studien, die den Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ) verwendet haben, der eine Erweiterung eines Teils des GSES-Fragebogens ist. Der PSEQ misst die mentale Stärke eines Patienten angesichts von Hindernissen und schwierigen Situationen im Zusammenhang mit chronischen Schmerzen sowie seine Zuversicht, trotz Schmerzen eine bestimmte Tätigkeit ausüben zu können (110). Ein höherer PSEQ-Wert geht mit einer verbesserten körperlichen Leistungsfähigkeit einher, unabhängig von der Schmerzintensität. Es wurde auch beobachtet, dass psychologische Interventionen, die auf Schmerzen abzielen, wie z. B. CBT, bei Patienten eine positive Veränderung in der kognitiven Bewertung von Schmerzbeschwerden bewirken. Im Gegensatz dazu werden niedrigere PSEQ-Werte mit

einer Bewegungsvermeidung in Verbindung gebracht, die folglich den Zustand des Patienten verschlechtert und seine Aktivität einschränkt (106; 111). Woodman et al. (112) wiesen auf einen positiven Effekt der Alexander-Techniken auf die PSEQ-Werte sowie die motorische Koordination und das Gleichgewicht bei Patienten mit BKS hin. Diese Techniken beinhalten die Arbeit mit dem Körper durch

Steigerung des Bewusstseins für die damit verbundenen Empfindungen sowie Veränderung der Bewegungsmuster und der Denkweise des Patienten. Bei Lendenschmerzen zeigten Marshall et al. (111), dass drei verschiedene Behandlungsprogramme, d. h. Yoga, Physiotherapie und Schulung, die schmerzbezogene Selbstwirksamkeit in ähnlicher Weise verbessern.

Wie bereits im theoretischen Teil erwähnt, ist eine angemessene Aufklärung ein wichtiger Bestandteil, um den Patienten in die Lage zu versetzen, sowohl den komplexen Schmerzprozess als auch die damit verbundenen Gefühle zu verstehen. Das Ergebnis ist eine Änderung der Überzeugungen, die der Patient über chronische Schmerzen hat (Schmerzrekonzeptualisierung). Eine erfolgreiche kognitive Veränderung während der Zeit der chronischen Schmerzerfahrung kann wirksam dazu beitragen, die Überzeugungen und Einstellungen zu Schmerzbeschwerden zu normalisieren und Schmerzen und Behinderungen infolge der Behandlung zu verringern (26). Daher kann die Erforschung des kognitiven Aspekts von Schmerz und dessen Wahrnehmung in der klinischen Praxis eine wichtige Rolle bei der Behandlung von BKS spielen. Moraes et al. (106) zeigten, dass eine Kombination aus Aufklärung und Exposition, bei der der Betroffene schrittweise einer gefürchteten Situation ausgesetzt wird (z. B. der Ausführung einer bestimmten Bewegung oder Tätigkeit), es dem Patienten ermöglicht, sich mit der dysfunktionalen Überzeugung der Bewegungsvermeidung und dem Mangel an Geschicklichkeit in diesem Bereich auseinanderzusetzen. Malfliet et al. (113) wiesen nach, dass eine schmerzneurowissenschaftliche Schulung in Kombination mit einem Training der motorischen Kontrolle und der kognitiven Funktionen die Schmerzintensität, die Katastrophisierung und die Angst vor Schmerzen wirksamer reduzierte und das Schmerzbewusstsein und die Lebensqualität im Vergleich zu einer Standard-Rückenschulung in Kombination mit allgemeinen Übungen zur Stärkung der Nackenmuskulatur verbesserte. Die untersuchten Patienten litten unter zervikalen oder lumbalen Schmerzsyndromen. Die Autoren betonen, dass das motorische Kontrolltraining es ermöglichte, die Prinzipien der schmerzneurowissenschaftlichen Ausbildung in den Alltag zu integrieren. Infolgedessen fühlten sich die Teilnehmer gestärkt, während sie zuvor den Schmerz als einen kontrollierenden Faktor in ihrem Leben wahrgenommen hatten. Im Lichte der Neurowissenschaften ist die Behandlung eine Therapie des Gehirns und eine Änderung seiner Funktionsmuster und nicht nur eine Korrektur der motorischen Defizite des Patienten (113). Diese Ergebnisse stimmen

mit dem Ansatz überein, der in der Versuchsgruppe unserer eigenen Studie verwendet wurde. Obwohl keine pädagogische Komponente angewandt wurde, können die Annahmen und Techniken des N.A.P.-Konzepts eine Veränderung der kognitiven Funktionen beeinflussen (57). Die Einbeziehung von Lehrinhalten über die Neurobiologie des Schmerzes könnte für den Patienten einen noch größeren Nutzen bringen.

In der Studie des Autors wurde die Wirkung der beiden Therapien nicht nur am Ende der Behandlung, sondern auch nach weiteren drei Monaten untersucht. Da epidemiologische Studien zeigen, dass Rückenschmerzen dazu neigen, wiederzukehren und sich zu verschlimmern, scheint es daher lohnenswert zu prüfen, ob die erzielte Verbesserung, die nach Abschluss der Behandlung sichtbar ist, über einen längeren Zeitraum anhält (1). Ausgehend von den Ergebnissen der Studie des Autors wurde festgestellt, dass sich die erzielten Wirkungen der Therapie in beiden Gruppen für weitere drei Monate nicht veränderten, was die meisten der bewerteten Variablen wie Schmerzen, Behinderung, CVA-Winkel und Angst als Zustand angeht. Ähnliche Ergebnisse wurden von anderen Autoren beobachtet, die eine Persistenz der therapeutischen Wirkung nach der angewandten BKS-Behandlung feststellten. Die Dauer dieser Beobachtungen variierte jedoch und reichte von einem bis zu zwölf Monaten (81; 87; 90; 89; 113). So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass sich die erreichte Abnahme der Schmerzintensität und des Behinderungsgrades nach der PNF-Methode (81), nach Übungen in Kombination mit physiotherapeutischen Behandlungen (89), nach der TENS-Behandlung (87), nach Übungen zur Stabilisierung des Nackens (90) und nach Schulungen in Kombination mit motorischem Kontroll- und kognitivem Funktionstraining (113) nicht veränderte. In der Studie des Autors wurde jedoch festgestellt, dass sich bei zwei Variablen die am Ende der Behandlung erzielte Wirkung nach einer dreimonatigen Nachbeobachtungszeit signifikant veränderte. In der T-Gruppe nahm der FHT-Winkel zu, aber trotz dieser Verschlechterung zeigte die Varianzanalyse immer noch eine größere Wirksamkeit des N.A.P.-Konzepts auf diese Variable im Vergleich zur traditionellen Therapie. Darüber hinaus war in der T-Gruppe drei Monate nach Ende der Therapie ein signifikanter Anstieg der Depressionswerte zu verzeichnen. Die N.A.P.-Methode erwies sich in diesem Fall nicht als wirksamer.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das chronische BKS eine komplexe Erkrankung ist, die nicht nur den Körper, sondern auch die menschliche Psyche betrifft (1; 12). Die Ergebnisse der Arbeit des Autors und die Ergebnisse der zitierten Berichte deuten darauf hin, dass verschiedene Arten von Übungen und Techniken, insbesondere solche, die für offensichtliche Beeinträchtigungen ausgewählt wurden, die größte Wirksamkeit bei der Behandlung von Schmerzen, Behinderung, FHP und psychologischem Status bei diesen Patienten zeigen. Verhaltensvariablen wie Angst, Depression und generalisierte Selbstwirksamkeit sind wichtige Aspekte bei BKS und erfordern daher geeignete therapeutische Ansätze (31; 101; 102; 103; 106; 107).

Obwohl sich die traditionelle Therapie auf der Grundlage unserer eigenen Studie als wirksam in der Behandlung von BKS erwiesen hat, ist der funktionelle Ansatz, der im Konzept der N.A.P. scheint eine bessere und wirksamere Lösung zu sein. Sie kann die Grundlage sein für

multimodale Behandlung, die bei BKS empfohlen wird (1; 2; 5; 12; 14). Ein wichtiger Aspekt der BKS-Behandlung scheint auch die Patientenaufklärung und soziale Unterstützung zu sein. Das Wissen um die Auswirkungen psychosozialer Faktoren auf den Patienten ist von entscheidender Bedeutung und sollte daher ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung von Physiotherapeuten sein (26; 113; 106). Zukünftige Forschung sollte sich darauf konzentrieren, einen Ansatz in die Behandlung von BKS einzubeziehen, der Psychotherapie mit Physiotherapie und Ausbildung aus der Neurobiologie des Schmerzes kombiniert.

Als Einschränkung der Arbeit kann man die Dauer der Therapie anführen, die zwei Wochen betrug. In meiner eigenen Arbeit wurde diese Wahl durch die von oben vorgegebenen Regeln der Behandlungseinrichtung diktiert. Eine Verlängerung der Therapiedauer auf drei oder vier Wochen erscheint ratsam, um bessere und länger anhaltende therapeutische Ergebnisse zu erzielen. Aufgrund des Einsatzes von zwerchfellstimulierenden Übungen in der Therapie sollte in zukünftigen Studien auch eine Bewertung der Atemmuster erfolgen.

6. Schlussfolgerungen

1. Beide Therapien wirkten sich positiv auf die Schmerzintensität, die Behinderung, die FHP, die Angst als Zustand und den depressiven Zustand aus.
2. Die erzielten Ergebnisse blieben bei der dreimonatigen Nachuntersuchung erhalten, mit Ausnahme des FHT-Winkels in der N.A.P.-Therapiegruppe und des Grades der Depression in der traditionellen Therapiegruppe.
3. Das N.A.P.-Konzept ist bei BKS-Patienten effektiver in der Schmerz- und FHP-Reduktion im Vergleich zur traditionellen Therapie.
4. Das Ausmaß der Angst als Eigenschaft und die allgemeine Selbstwirksamkeit beeinflussen die Ergebnisse der beiden Therapien nicht.
5. Das N.A.P.-Konzept ist eine wirksame Behandlung für Patienten mit BKS.

Referenzen

1. Cohen SP. Epidemiologie, Diagnose und Behandlung von Nackenschmerzen. *Mayo Clin Proc* 2015 Feb;90(2):284-99.
2. Safiri S, Kolahi AA, Hoy D, Buchbinder R, Mansournia MA, Bettampadi D, Ashrafi-Asgarabad A, Almasi-Hashiani A, Smith E, Sepidarkish M, Cross M, Qorbani M, Moradi-Lakeh M, Woolf AD, March L, Collins G, Ferreira ML. Globale, regionale und nationale Belastung durch Nackenschmerzen in der Allgemeinbevölkerung, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ*. 2020 Mar 26;368:m791.
3. Wilkens P, Scheel IB, Grundnes O, Hellum C, Storheim K. Prognostic factors of prolonged disability in patients with chronic low back pain and lumbar degeneration in primary care: a cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Jan 1;38(1):65-74.
4. May S, Gardiner E, Young S, Klaber-Moffett J. Prädiktoren für ein positives langfristiges funktionelles Ergebnis bei Patienten mit akuten und chronischen Nacken- und Rückenschmerzen, die mit einem McKenzie-Ansatz behandelt wurden: eine Sekundäranalyse. *J Man Manip Ther*. 2008;16(3):155-60.
5. Genebra CVDS, Maciel NM, Bento TPF, Simeão SFAP, Vitta A. Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Braz J Phys Ther*. 2017; 21(4):274-280.
6. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. Die Epidemiologie von Nackenschmerzen. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010 Dec;24(6):783-92.
7. Vassilaki M, Hurwitz EL. Einblicke in die öffentliche Gesundheit: Perspektiven für Schmerzen im unteren Rücken und Nacken: globale Belastung, Epidemiologie und Management. *Hawaii J Med Public Health*. 2014 Apr;73(4):122-6.
8. CSO. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/stan-zdrowia-ludnosci-polskich-w-2019-r-26,1.html>.
9. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, Sopyk BJ, Godges JJ, Flynn TW. Nackenschmerzen: Klinische Praxisleitlinien in Verbindung mit der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit von der orthopädischen Sektion der American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008 Sep;38(9):A1-A34.
10. <https://pacjent.gov.pl/programy-profilaktyczne/program-profilaktyki-przewleklych-Rueckenschmerzen>.
11. Driessen MT, Lin CW, van Tulder MW. Kosten-Wirksamkeit von konservativen Behandlungen bei Nackenschmerzen: eine systematische Übersicht über wirtschaftliche Bewertungen. *Eur Spine J*. 2012 Aug;21(8):1441-50.
12. Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, Pourfathi H, Araj-Khodaei M, Sullman MJM, Kolahi AA, Safiri S. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Jan 3;23(1):26.
13. McKenzie R, May S. *The Cervical and Thoracic Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy*. Neuseeland: Spinal Publications, 2006.
14. Cohen SP, Hooten WM. Fortschritte bei der Diagnose und Behandlung von Nackenschmerzen. *BMJ*. 2017 Aug 14;358:j3221.
15. Paksachol A, Lawsirirat C, Janwantanakul P. Contribution of biopsychosocial risk factors to nonspecific neck pain in office workers: a path analysis model. *J Occup Health*. 2015;57(2):100-9.
16. Roggio F, Trovato B, Ravalli S, Di Rosa M, Maugeri G, Bianco A, Palma A, Musumeci G. Ein Jahr COVID-19-Pandemie in Italien: Auswirkung des sitzenden

Verhaltens auf den Grad der körperlichen Aktivität und Muskel-Skelett-Schmerzen bei Universitätsstudenten. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Aug 17;18(16):8680.

17. Zyznawska JM, Bartecka WM. Durch die COVID-19-Pandemie erzwungene Fernarbeit und ihr Einfluss auf Nacken- und Kreuzschmerzen bei Lehrern. *Med Pr.* 2021 Dec 22;72(6):677-684.
18. Mahmoud NF, Hassan KS, Abdelmajeed SF, Moustafa IM, Silva AG. Die Beziehung zwischen Vorwärtskopfhaltung und Nackenschmerzen: eine systematische Überprüfung und Meta-Analyse. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2019 Dec;12(4):562-577.
19. Szczygieł E, Fudacz N, Golec J, Golec E. The impact of the position of the head on the functioning of the human body: a systematic review. *Int J Occup Med Environ Health.* 2020 Sep 17;33(5):559-568.
20. Crofford LJ. Chronische Schmerzen: Wo der Körper auf das Gehirn trifft. *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 2015;126:167-83.
21. Gilron I, Baron R, Jensen T. Neuropathic pain: principles of diagnosis and treatment. *Mayo Clin Proc.* 2015 Apr;90(4):532-45.
22. Tracey WD. Nociception. *Curr Biol.* 2017 Feb 20;27(4):R129-R133.
23. Woolf CJ. Zentrale Sensibilisierung: Auswirkungen auf die Diagnose und Behandlung von Schmerzen. *Pain.* 2011 Mar;152(3 Suppl):S2-S15.
24. Elman I., Borsook D. Gemeinsame Gehirnmechanismen von chronischem Schmerz und Sucht. *Neuron.* 2016 Jan 6;89(1):11-36.
25. Peng B, DePalma MJ. Zervikale Bandscheibendegeneration und Nackenschmerzen. *J Pain Res.* 2018 Nov 14;11:2853-2857.
26. Koechlin H, Locher C, Prchal A. Talking to Children and Families about Chronic Pain: The Importance of Pain Education-An Introduction for Pediatricians and Other Health Care Providers. *Children (Basel).* 2020 Oct 12;7(10):179.
27. Wieser ES, Wang JC. Chirurgie bei Nackenschmerzen. *Neurosurgery.* 2007 Jan;60(1 Suppl 1):S51-6.
28. Anekar AA, Hendrix JM, Cascella M. *WHO Analgetika-Rangliste.* Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing, 2023.
29. Flynn DM. Chronische muskuloskelettale Schmerzen: nicht-pharmakologische, nicht-invasive Behandlungen. *Am Fam Physician.* 2020 Oct 15;102(8):465-477.
30. Cherkin DC, Sherman KJ, Balderson BH, Cook AJ, Anderson ML, Hawkes RJ, Hansen KE, Turner JA. Wirkung von achtsamkeitsbasierter Stressreduktion im Vergleich zu kognitiver Verhaltenstherapie oder üblicher Behandlung auf Rückenschmerzen und Funktionseinschränkungen bei Erwachsenen mit chronischen Kreuzschmerzen: Eine randomisierte klinische Studie. *JAMA.* 2016 Mar 22-29;315(12):1240-9.
31. Vasile C. CBT und Medikamente bei Depressionen (Übersicht). *Exp Ther Med.* 2020 Oct;20(4):3513-3516.
32. Wielgosz J, Goldberg SB, Kral TRA, Dunne JD, Davidson RJ. Achtsamkeitsmeditation und Psychopathologie. *Annu Rev Clin Psychol.* 2019 May 7;15:285-316.
33. Kellogg DL Jr. In vivo Mechanismen der kutanen Vasodilatation und Vasokonstriktion beim Menschen während thermoregulatorischer Herausforderungen. *J Appl Physiol (1985).* 2006 May;100(5):1709-18.
34. Kroeling P, Gross A, Graham N, Burnie SJ, Szeto G, Goldsmith CH, Haines T, Forget M. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Aug 26;(8):CD004251.
35. Smith CA, Levett KM, Collins CT, Dahlen HG, Ee CC, Sukanuma M. Massage, Reflexology and other manual methods for pain management in labour.

- Cochrane Database Syst Rev. 2018 Mar 28;3(3):CD009290.*
36. Furlan AD, Giraldo M, Baskwill A, Irvin E, Imamura M. Massage for low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev. 2015 Sep 1;2015(9):CD001929.*

37. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Jan 14;1(1):CD011279.
38. Gross A, Langevin P, Burnie SJ, Bédard-Brochu MS, Empey B, Dugas E, Faber-Dobrescu M, Andres C, Graham N, Goldsmith CH, Brønfort G, Hoving JL, LeBlanc F. Manipulation und Mobilisierung bei Nackenschmerzen im Vergleich zu einer inaktiven Kontrolle oder einer anderen aktiven Behandlung. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Sep 23;(9):CD004249.
39. Nadler SF, Weingand K, Kruse RJ. Die physiologischen Grundlagen und klinischen Anwendungen der Kryo- und Thermotherapie für den Schmerzmediziner. *Pain Physician.* 2004 Jul;7(3):395-9.
40. Lubkowska A. Der Einsatz der Kryotherapie bei chronischen Krankheiten. *Family Medicine & Primary Care Review* 2013; 15, 2: 233-239.
41. Allan R, Malone J, Alexander J, Vorajee S, Ihsan M, Gregson W, Kwiecien S, Mawhinney C. Cold for centuries: a brief history of cryotherapies to improve health, injury and post-exercise recovery. *Eur J Appl Physiol.* 2022 May;122(5):1153-1162.
42. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. Die Mechanismen der Massage und ihre Auswirkungen auf Leistung, Muskelerholung und Verletzungsprävention. *Sports Med.* 2005;35(3):235- 56.
43. Field T. Massage therapy research review. *Complement Ther Clin Pract.* 2016 Aug;24:19-31.
44. An HY, Chen W, Wang CW, Yang HF, Huang WT, Fan SY. Die Beziehungen zwischen körperlicher Aktivität und Lebenszufriedenheit und Glück bei jungen, mittelalten und älteren Erwachsenen. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 4;17(13):4817.
45. Peng B, Yang L, Li Y, Liu T, Liu Y. Beeinträchtigung der zervikalen Propriozeption bei Nackenschmerzen - Pathophysiologie, klinische Bewertung und Management: Ein narrativer Überblick. *Pain Ther.* 2021 Jun;10(1):143-164.
46. Qu N, Tian H, De Martino E, Zhang B. Nackenschmerzen: Wissen wir genug über das sensomotorische Kontrollsystem? *Front Comput Neurosci.* 2022 Jul 15;16:946514.
47. Daenen L, Varkey E, Kellmann M, Nijs J. Trainieren, nicht trainieren, oder wie trainieren bei Patienten mit chronischen Schmerzen? Anwendung der Wissenschaft auf die Praxis. *Clin J Pain.* 2015 Feb;31(2):108-14.
48. Shin HJ, Kim SH, Hahm SC, Cho HY. Thermotherapie plus Nackenstabilisierungsübungen bei chronischen unspezifischen Nackenschmerzen bei älteren Menschen: Eine einfach verblindete, randomisierte, kontrollierte Studie. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Aug 1;17(15):5572.
49. Alansari SM, Youssef EF, Shanb AA. Wirksamkeit der manuellen Therapie auf den psychologischen Status und die Schmerzen bei Patienten mit Nackenschmerzen. Eine randomisierte klinische Studie. *Saudi Med J.* 2021 Jan;42(1):82-90.
50. Khan ZK, Ahmed SI, Baig AAM, Farooqui WA. Wirkung der post-isometrischen Entspannungstherapie im Vergleich zur myofaszialen Entspannungstherapie auf Schmerz, funktionelle Behinderung, Rom und Qol bei der Behandlung von unspezifischen Nackenschmerzen: eine randomisierte kontrollierte Studie. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Jun 13;23(1):567.
51. Moraska AF, Stenerson L, Butryn N, Krutsch JP, Schmiede SJ, Mann JD. Myofasziale Triggerpunktmassage im Kopf- und Nackenbereich bei rezidivierenden Kopfschmerzen vom Spannungstyp: eine randomisierte,

placebokontrollierte klinische Studie. *Clin J Pain*. 2015 Feb;31(2):159-68.

52. Namnaqani FI, Mashabi AS, Yaseen KM, Alshehri MA. Die Wirksamkeit der McKenzie-Methode im Vergleich zur manuellen Therapie bei der Behandlung chronischer Kreuzschmerzen: eine systematische Übersicht. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2019 Dec 1;19(4):492-499.
53. Clare HA, Adams R, Maher CG. Eine systematische Überprüfung der Wirksamkeit der McKenzie-Therapie bei Wirbelsäulenschmerzen. *Aust J Physiother.* 2004;50(4):209-16.
54. Arcanjo FL, Martins JVP, Moté P, Leporace G, Oliveira DA, Sousa CS, Saquette MB, Gomes-Neto M. Propriozeptives neuromuskuläres Erleichterungstraining reduziert Schmerzen und Behinderungen bei Personen mit chronischen Kreuzschmerzen: Eine systematische Überprüfung und Meta-Analyse. *Complement Ther Clin Pract.* 2022 Feb;46:101505.
55. Maicki T, Bilski J, Szczygiel E, Trąbka R. Behandlungsergebnisse von PNF und manueller Therapie bei Patienten mit Halswirbelsäulenarthrose. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017 Sep 22;30(5):1095-1101.
56. <https://www.renatahorst.de/renatahorst.php?q=ueber>.
57. Horst R. *Motorisches Strategietraining und PNF.* Krakau : Top School, 2010.
58. Horst R, Maicki T, Trąbka R, Albrecht S, Schmidt K, Mełtel S, von Piekartz H. Activity- vs. structural-oriented treatment approach for frozen shoulder: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2017 May;31(5):686-695. pp. 686-695.
59. Spitzer WO. Wissenschaftlicher Ansatz zur Beurteilung und Behandlung von aktivitätsbezogenen Wirbelsäulenstörungen. Eine Monographie für Kliniker. Bericht der Quebec Task Force on Spinal Disorders. *Spine* 1987;12S:16:71.
60. Guzy G, Frańczuk B. Wirksamkeit der McKenzie-Methode in Bezug auf die Kopfhaltung und die Bewegung der Halswirbelsäule bei Patienten mit zervikalem Derangementsyndrom. *J Orthop Trauma Surg Rel Res.* 2010;1(17):29-41.
61. Guzy G, Frańczuk B, Basiaga-Pasternak J. Wirksamkeit der McKenzie-Methode bei der Schmerzreduzierung und Verbesserung der Emotionen bei Patienten mit HWS-Dermangelsyndrom. *J Spine Surg.* 2011;4(24): 25-34.
62. Guzy G, Frańczuk B, Krąkowska A. Eine klinische Studie zum Vergleich der McKenzie-Methode und eines komplexen Rehabilitationsprogramms bei Patienten mit zervikalem Derangementsyndrom. *J Orthop Trauma Surg Rel Res.* 2011;2(22): 32-38.
63. Mikołajewska E. *Fizykoterapia dla praktyków.* Warschau : PZWL, 2011.
64. Rojek J, Guzy G. Wirksamkeit der lokalen Kryotherapiebehandlung mit Kohlendioxid und Flüssigstickstoff bei Patienten mit Kreuzschmerzsyndrom. *Med Rehabil* 2022;26(4):36-44.
65. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs.* 2005 Aug;14(7):798-804. pp. 14: 798-804.
66. Guzy G, Vernon H, Polczyk R, Szpitalak M. Psychometrische Validierung der autorisierten polnischen Version des Neck Disability Index. *Disabil Rehabil.* 2013;35(25):2132-7. pp. 35: 2132-7.
67. Silva AG, Punt TD, Sharples P, Vilas-Boas JP, Johnson MI. Kopfhaltung und Nackenschmerzen chronischen neuromatischen Ursprungs: ein Vergleich zwischen Patienten und schmerzfreen Personen. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Apr;90(4):669-74. pp. 90:669-674.
68. Guan X, Fan G, Wu X, Zeng Y, Su H, Gu G, Zhou Q, Gu X, Zhang H, He S. Fotografische Messung der Kopf- und Halswirbelsäulenhaltung beim Betrachten des Mobiltelefons: eine Pilotstudie. *Eur Spine J.* 2015 Dec;24(12):2892-8. pp. 24(12):2892-2898.

69. Lee CH, Lee S, Shin G. Reliability of forward head posture evaluation while sitting, standing, walking and running. *Hum Mov Sci.* 2017 Oct;55:81-86. pp. 55:81-86.
70. Wrześniewski K, Sosnowski T. *State and trait anxiety inventory. Polnische Anpassung des STAI.* Warschau: Pracownia Testów Psychologicznych PTP, 1996.

71. Koziara K. Bewertung der Depressivität in der Bevölkerung: Psychometrische Bewertung der polnischen Version des CESD-R . *Psychiatr Pol.* 2016 Dec 23;50(6):1109-1117. pp. 50: 1109-1117.
72. Schwarzer R, Jerusalem M. *Generalisierte Selbstwirksamkeitsskala. Maßnahmen in der Gesundheitspsychologie: Ein Benutzerportfolio. Kausale und Kontrollüberzeugungen.* Windsor : NFER- NELSON, 1995. pp. 35-37.
73. Rogala D, Ossowski R. Selbstwirksamkeitsniveau von Schwangeren und ausgewählte Aspekte des Geburtsverlaufs. *Piel Pol.* 2017;3(65):450-458. pp. 450-458.
74. Mętel S, Sambor B, Adamiak J, Gattner H, Kostrzon M, Szczygieł E, Golec J. Effects of N.A.P. therapy in patients with voice disorders. *Cascais : CPLOL Estoril,* 2018.
75. Mętel S, Adamiak J, Gattner H, Szczygieł E, Golec J. Funktionelle Bewertung von Lungenpatienten, die an einem Rehabilitationsaufenthalt in Kombination mit einer N.A.P.-Therapie im Salzbergwerk "Wieliczka" unter Tage teilnehmen - eine Pilotstudie. s.l. Der Mensch in Gesundheit und Krankheit. Editorial. Edyta Barnaś, 2018.
76. Kawtharani AA, Chemeisani A, Salman F, Haj Younes A, Msheik A. Nacken- und Muskel-Skelett-Schmerzen bei Zahnärzten: Ein Überblick über die Literatur. *Cureus.* 2023 Jan 10;15(1):e33609.
77. <https://www.nfz.gov.pl/zarzadzenia-prezesa/zarzadzenia-prezesa-nfz/zarzadzenie-nr-72022dsoz,7480.html>.
78. Abdel-Aziem AA, Mohamed RR, Draz AH, Azab AR, Hegazy FA, Diab RH. Die Wirkung des McKenzie-Protokolls im Vergleich zu tiefen Nackenbeuger- und Skapulothorax-Übungen bei Personen mit chronischen Nackenschmerzen - eine randomisierte kontrollierte Studie. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022 May;26(9):3138-3150.
79. Hidalgo B, Hall T, Bossert J, Dugeny A, Cagnie B, Pitance L. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: a systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017 Nov 6;30(6):1149-1169.
80. Sbardella S, La Russa C, Bernetti A, Mangone M, Guarnera A, Pezzi L, Paoloni M, Agostini F, Santilli V, Saggini R, Paolucci T. Muscle Energy Technique in the Rehabilitative Treatment for Acute and Chronic Non-Specific Neck Pain: A Systematic Review. *Gesundheitswesen (Basel).* 2021 Jun 17;9(6):746.
81. Maicki T, Bilski J, Szczygieł E, Trąbka R. Behandlungsergebnisse von PNF und manueller Therapie bei Patienten mit Arthrose der Halswirbelsäule . *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017 Sep 22;30(5):1095-1101.
82. Vernon H. The Neck Disability Index: state of the art, 1991-2008. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008 Sep;31(7):491-502.
83. MacDermid JC, Walton DM, Avery S, Blanchard A, Etruw E, McAlpine C, Goldsmith CH. Messeigenschaften des Nackeninvaliditätsindex: eine systematische Überprüfung. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 May;39(5):400-17.
84. Aydoğmuş H, Şenocak Ö, Döner SM, Keskinoglu P. Investigation of the effectiveness of neck stabilization exercises in patients with chronic neck pain: A randomized, single-blind clinical, controlled study. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2022 Aug 25;68(3):364-371.
85. Kang NY, Im SC, Kim K. Effects of a combination of scapular stabilization and thoracic extension exercises for office workers with forward head posture on the craniovertebral angle, respiration, pain, and disability: A randomized-controlled trial. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2021 Sep 1;67(3):291-299.
86. Lizis P, Kobza W, Manko G, Jaszczur-Nowicki J, Perlinski J, Para B.

Kältetherapie mit Mobilisierung versus Kältetherapie mit Mobilisierung, verstärkt durch Heimbehandlung

- Dehnungsübungen zur Behandlung chronischer Nackenschmerzen: Eine randomisierte Studie. *J Manipulative Physiol Ther.* 2020 Mar-Apr;43(3):197-205.
87. Miao Q, Qiang JH, Jin YL. Wirksamkeit der perkutanen neuromuskulären Elektrostimulation zur Linderung von Nackenschmerzen bei Patienten mit zervikaler Spondylose. *Medicine (Baltimore).* 2018 Jun;97(26):e11080 .
 88. Hassan M, Asaad T. Kopfschmerzen vom Spannungstyp, ihr Zusammenhang mit Stress und ihre Linderung durch Kryotherapie bei Hochschulstudenten. *Middle East Curr. Psychiatry.* 2020;27:20.
 89. Yesil H, Hepguler S, Dundar U, Taravati S, Isleten B. Erhöht der Einsatz von Elektrotherapien die Wirksamkeit von Nackenstabilisierungsübungen zur Verbesserung von Schmerz, Behinderung, Stimmung und Lebensqualität bei chronischen Nackenschmerzen: Eine randomisierte, kontrollierte, einfach verblindete Studie. *Spine (Phila Pa 1976).* 2018 Oct 15;43(20):E1174-E1183.
 90. Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S, Durmaz B. Wirksamkeit von Nackenstabilisierungsübungen bei Nackenschmerzen: eine randomisierte kontrollierte Studie. *J Rehabil Med.* 2009 Jul;41(8):626-31.
 91. Im B, Kim Y, Chung Y, Hwang S. Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture . *J Phys Ther Sci.* 2016 Mar;28(3):951-5.
 92. Dareh-Deh HR, Hadadnezhad M, Letafatkar A, Peolsson A. Therapeutische Routine mit Atemübungen verbessert Haltung, Muskelaktivität und Atmungsmuster von Patienten mit Nackenschmerzen: eine randomisierte kontrollierte Studie. *Sci Rep.* 2022 Mar 9;12(1):4149.
 93. Abd El-Azeim AS, Mahmoud AG, Mohamed MT, El-Khateeb YS. Auswirkung der Ergänzung von Übungen zur Haltungskorrektur durch eine Stabilisierung des Schulterblatts auf die symptomatische Vorwärtshaltung des Kopfes: eine randomisierte kontrollierte Studie. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2022 Oct;58(5):757-766.
 94. Nitayarak H, Charntaraviroj P. Auswirkungen von Übungen zur Stabilisierung des Schultergelenks auf die Körperhaltung und Muskelungleichgewichte bei Frauen mit oberem Kreuzsyndrom: Eine randomisierte kontrollierte Studie. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021;34(6):1031-1040.
 95. Shiravi S, Letafatkar A, Bertozzi L, Pillastrini P, Khaleghi Tazji M. Wirksamkeit von abdominalem Kontrollfeedback und Übungen zur Stabilisierung des Schulterblatts bei Teilnehmern mit vorwärts gerichtetem Kopf, runder Schulterhaltung und eingeschränkter Nackenbewegung. *Sports Health.* 2019 May/Jun;11(3):272-279.
 96. Kim J, Kim S, Shim J, Kim H, Moon S, Lee N, Lee M, Jin E, Choi E. Auswirkungen von McKenzie-Übung, Kinesio-Taping und myofaszialem Release auf die Vorwärtshaltung. *J Phys Ther Sci.* 2018 Aug;30(8):1103-1107.
 97. Guzy G, Polczyk R, Szpitalak M, Vernon H. Alter moderiert die Beziehungen zwischen Familienfunktion und Nackenschmerzen/Behinderung . *PLoS One.* 2016 Apr 14;11(4):e0153606.
 98. Crocq MA. Eine Geschichte der Angst: von Hippokrates bis zum DSM. *Dialogues Clin Neurosci.* 2015 Sep;17(3):319-25.
 99. Gureje O. Komorbidität von Schmerzen und Angststörungen. *Curr Psychiatry Rep.* 2008;10(4):318-322.
 100. Demyttenaere K, Bruffaerts R, Lee S, Posada-Villa J, Kovess V, Angermeyer MC, Levinson D, de Girolamo G, Nakane H, Mneimneh Z. Psychische Störungen bei Personen mit chronischen Rücken- oder Nackenschmerzen: Ergebnisse aus den

World Mental Health Surveys . *Pain*. 2007;129(3):332-342.

101. Schuch FB, Vancampfort D, Richards J, Rosenbaum S, Ward PB, Stubbs B. Bewegung als Behandlung für Depressionen: Eine Meta-Analyse unter Berücksichtigung von Publikationsverzerrungen. *J Psychiatr Res.* 2016 Jun;77:42-51.
102. Gujral S, Aizenstein H, Reynolds CF 3rd, Butters MA, Erickson KI. Auswirkungen von körperlicher Betätigung auf Depressionen: Mögliche neuronale Mechanismen. *Gen Hosp Psychiatry.* 2017 Nov;49:2-10.
103. Nazari G, Bobos P, Billis E, MacDermid JC. Das Training der zervikalen Beugemuskulatur verringert die Schmerz-, Angst- und Depressionswerte bei Patienten mit chronischen Nackenschmerzen um einen klinisch bedeutsamen Betrag: Eine prospektive Kohortenstudie. *Physiother Res Int.* 2018 Jul;23(3):e1712.
104. Kaka B, Ogwumike OO, Adeniyi AF, Maharaj SS, Ogunlade SO, Bello B. Wirksamkeit von Nackenstabilisierung und dynamischen Übungen auf Schmerzintensität, Depression und Angst bei Patienten mit unspezifischen Nackenschmerzen: eine randomisierte kontrollierte Studie. *Scand J Pain.* 2018 Apr 25;18(2):321-331.
105. Hattapoğlu E, Batmaz İ, Dilek B, Karakoç M, Em S, Çevik R. Efficiency of pulsed electromagnetic fields on pain, disability, anxiety, depression, and quality of life in patients with cervical disc herniation: a randomized controlled study. *Turk J Med Sci.* 2019 Aug 8;49(4):1095-1101.
106. Moraes ÉB, Martins Junior FF, Silva LBD, Garcia JBS, Mattos-Pimenta CA. Selbstwirksamkeit und Angst vor Schmerzen bei Bewegung bei chronischen Kreuzschmerzen: eine von Krankenschwestern entwickelte Intervention . *Rev Gaucha Enferm.* 2021 Dec 6;42:e20200180.
107. FitzGerald J, Wells YD, Ellis JM. Psychosoziale Modifikation der allgemeinen Selbstwirksamkeit bei älteren Erwachsenen: Eine eingeschränkte Überprüfung. *Australas J Ageing.* 2022 Sep;41(3):e210-e226.
108. Karasawa Y, Yamada K, Iseki M, Yamaguchi M, Murakami Y, Tamagawa T, Kadowaki F, Hamaoka S, Ishii T, Kawai A, Shinohara H, Yamaguchi K, Inada E. Association between change in self-efficacy and reduction in disability among patients with chronic pain. *PLoS One.* 2019 Apr 16;14(4):e0215404.
109. Kara S. Allgemeine Selbstwirksamkeit und Therapietreue bei Bluthochdruck in algerischen Privatkliniken. *J Public Health Afr.* 2022 Sep 29;13(3):2121.
110. Nicholas MK. Der Fragebogen zur Schmerzselbstwirksamkeit: Die Berücksichtigung von Schmerzen. *Eur J Pain.* 2007 Feb;11(2):153-63.
111. Marshall A, Joyce CT, Tseng B, Gerlovin H, Yeh GY, Sherman KJ, Saper RB, Roseen EJ. Veränderungen der Schmerzselbstwirksamkeit, der Bewältigungsfähigkeiten und der Überzeugungen zur Angstvermeidung in einer randomisierten, kontrollierten Studie mit Yoga, Physiotherapie und Schulung bei chronischen Kreuzschmerzen. *Pain Med.* 2022 Apr 8;23(4):834-843.
112. Woodman J, Ballard K, Hewitt C, MacPherson H. Self-efficacy and self-care-related outcomes following Alexander Technique lessons for people with chronic neck pain in the ATLAS randomised, controlled trial . *Eur J Integr Med.* 2018 Jan;17:64-71.
113. Malfliet A, Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, Cagnie B, Danneels L, Nijs J. Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* 2018 Jul 1;75(7):808-817.
114. Vance CG, Dailey DL, Rakel BA, Sluka KA. Einsatz von TENS zur Schmerzbehebung: der Stand der Wissenschaft. *Pain Manag.* 2014

May;4(3):197-209.

115. Hanten WP, Olson SL, Russell JL, Lucio RM. Gesamte Kopfexkursion und ruhende Kopfhaltung: Vergleich zwischen Normalen und Patienten. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81:62-66.

Zusammenfassung

EINLEITUNG: Halswirbelsäulenschmerzen (SCI) sind weltweit eine der häufigsten Ursachen für Behinderungen. Diese Erkrankung wird durch individuelle, physische und psychosoziale Faktoren beeinflusst. Letztere tragen zum Fortschreiten der Erkrankung in einen chronischen Zustand bei. Aus diesem Grund scheint die Behandlung von BKS ein schwieriger Prozess zu sein. Die häufigste Behandlung in medizinischen Einrichtungen ist die traditionelle Therapie, einschließlich Kinesitherapie, Physiotherapie und Massage. Der Patient ist in einem solchen Modell meist ein passiver Empfänger von therapeutischen Maßnahmen. Einen anderen Ansatz stellt das Konzept der Neuro-Orthopädischen Aktivitätsabhängigen Plastizität (N.A.P.) dar, das durch die Einbindung des Patienten in den therapeutischen Prozess auf funktionelle Tätigkeiten abzielt, die für den Patienten im Alltag wichtig sind, und so eine natürliche Motivation hervorruft.

Zielsetzung: Ziel dieser Studie war es, die Wirksamkeit des N.A.P.-Konzeptes und der traditionellen Therapie im Verlauf des BKS mit diskopathischem Ursprung zu evaluieren.

Material und Methode: 74 Patienten im Alter von 30-50 Jahren, die über ein zervikales Bandscheibenschmerzsyndrom klagten, wurden in die Studie aufgenommen. Die Probanden wurden nach dem Zufallsprinzip in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Studiengruppe erhielt eine N.A.P.-Therapie, während die Kontrollgruppe eine traditionelle Therapie erhielt. In beiden Gruppen erfolgte die Behandlung täglich über einen Zeitraum von vierzehn Tagen. Die Schmerzintensität (NRS), die Behinderung (NDI), der Kraniovertebralwinkel (CVA) und die Kopfneigung (FHT), die Angst als Zustand (STAI-X1) und der Grad der Depression (CESD-R) wurden vor und nach der Therapie sowie bei der dreimonatigen Nachuntersuchung gemessen. Die Zustandsangst (STAI-X2) und das generalisierte Selbstwirksamkeitsgefühl (GSES) wurden nur zu Beginn der Therapie untersucht, da sie moderierende Variablen der erzielten Ergebnisse waren.

Ergebnisse: Beide Therapien hatten eine positive Wirkung auf alle untersuchten Variablen. Allerdings war die Therapie

Die N.A.P. erwies sich als wirksamer in Bezug auf die Schmerzreduktion ($p < 0,001$), die Verbesserung des CVA-Winkels ($p < 0,001$) und die FHT ($p < 0,001$). In beiden Gruppen blieben die erzielten Wirkungen bei den meisten der untersuchten Variablen nach drei Monaten ohne signifikante Veränderung erhalten. Die Ausnahmen waren der

FHT-Winkel in der N.A.P.-Therapiegruppe und der Grad der Depression in der traditionellen Therapiegruppe. **Schlussfolgerungen:** Die N.A.P.-Therapie ist wirksamer bei der Verringerung der Schmerzen und der frontalen Kopfhaltung bei Patienten mit BKS im Vergleich zur traditionellen Therapie.

Schlüsselwörter: N.A.P.-Therapie, chronische Nackenschmerzen, anteriore Kopfpositionierung, motorisches Lernen.

Index Zahlen

Abb. 1: Links: anteriore Position des Kopfes. Rechts: neutrale Kopfhaltung. Quelle: https://www.medicalnewstoday.com/articles/forward-head-posture#what-is-it	7
Abb. 2: Die normale zentrale Reaktion auf einen nozizeptiven Reiz (23).....	9
Abb. 3: Abnorme zentrale Reaktion auf einen nozizeptiven Reiz (23).....	9
Abbildung 4: Bandscheibe bei einem Erwachsenen (13).....	10
Abbildung 5: Das biopsychosoziale Modell des Schmerzes (26).	12
Abbildung 6: Analgetika-Rangliste. Quelle: https://www.mp.pl/interna/image/B16.016_8349	13
Abbildung 7: Grundprinzipien der kognitiven Verhaltenstherapie. Quelle: https://psychotherapypartnersmn.com/mindfulness/	14
Abbildung 8: Die grundlegenden Komponenten der Achtsamkeitsmeditation. Quelle: https://www.builtlean.com/posture-problems/	15
Abb. 9: Reaktionen der Hautdurchblutung auf Hitze- und Kältereize. VC = Vasokonstriktion, VD = Vasodilatation (33).	16
Abbildung 10: Schematische Darstellung der sensomotorischen Kontrolle des Halses (45).	20
Abbildung 11: Somatotopische Organisation der Großhirnrinde Quelle: https://szkolaanatomii.pl/2018/12/05/homunkulus-i-organizacja-somatotopowa/ . 20	
Abb. 12: Exzentrische Arbeit der Subscapularis-Muskeln während der Atemarbeit: Beginn der Übung. Quelle: eigene	Sa mmlungen27
Abb. 13: Exzentrische Arbeit der Subscapularis-Muskeln während der Atemarbeit: Ende der Übung. Quelle: eigene	Sa mmlungen27
Abb. 14 Stimulation der suboccipitalen Muskeln durch den Blick: Beginn der Übung. Quelle: eigene Sammlung	28
Abb. 15: Stimulation der suboccipitalen Muskeln durch den Blick: Ende der Übung. Quelle: eigene Sammlung	28
Abbildung 16: Stimulation des Zwerchfells durch einen Schal. Quelle: eigene Sammlung	28
Abb. 17: Wiederholte exzentrische Aktivität der MOS-Muskeln während der Deckenrotation: Beginn der Übung. Quelle: eigene	Sa mmlungen29
Abb. 18: Wiederholte exzentrische Aktivität der MOS-Muskeln während der Deckenrotation: Ende der Übung. Quelle: eigene Sammlungen.....	29
Abb. 19: Wiederholte exzentrische Aktivität der geneigten Muskeln beim Ziehen an der Decke. Quelle: eigene Sammlungen	29
Abb. 20: Zurückziehen des Kopfes nach der Aktivität des Greifens nach einem Snack: Beginn der Übung. Quelle: eigene Sammlung	30
Abb. 21: Unterstützung des Therapeuten bei der Rückzugsbewegung des Kopfes: Ende der Übung. Quelle: eigene Sammlung	30
Abbildung 22 Schema der Teilnahme an der Erhebung. Quelle: eigene Erhebung.....	32
Abb. 23: Mittlere Werte der Schmerzintensität bei den drei Messungen.	36
Abbildung 24: Durchschnittswerte für den Grad der Behinderung bei den drei Messungen.	38
Abb. 25: Mittlere CVA-Winkelwerte bei den drei Messungen.	40

Abb. 26: Mittlere FHT-Winkelwerte bei den drei Messungen.....	42
Abbildung 27: Mittlere Angstzustandswerte bei den drei Messungen.....	44
Abb. 28: Mittelwerte der Depressionswerte bei den drei Messungen.....	46

Index Tabellen

Tabelle 1 Die Auswirkungen von Kälte und Wärme auf den Körper (39).....	16
Tabelle 2 Leistungsanalyse.....	35
Tabelle 3: Mittelwert und Standardabweichung der Schmerzintensität bei den einzelnen Messungen in beiden Gruppen.....	36
Tabelle 4: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der durchschnittlichen Schmerzintensität.....	36
Tabelle 5: Unterschiede zwischen den Messungen in den einzelnen Gruppen.....	37
Tabelle 6 Varianzanalyse der Messungen der Schmerzintensität.....	37
Tabelle 7: Mittelwert und Standardabweichung des Behinderungsgrads bei den Messungen in den beiden Gruppen.....	38
Tabelle 8: Unterschiede zwischen den Gruppen bei den mittleren NDI-Werten.....	38
Tabelle 9 Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren NDI-Werte in den einzelnen Gruppen.....	39
Tabelle 10. Varianzanalyse der Maßnahmen zum Grad der Behinderung.....	39
Tabelle 11: Mittelwert und Standardabweichung für CVA in den Einzelmessungen beider Gruppen.....	40
Tabelle 12: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der mittleren CVA-Werte.....	40
Tabelle 13: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren CVA-Werte in den einzelnen Gruppen. 41	
Tabelle 14: Varianzanalyse der CVA-Messungen.....	41
Tabelle 15: Mittelwert und Standardabweichung für FHT in Einzelmessungen beider Gruppen.....	42
Tabelle 16: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der mittleren FHT-Werte.....	42
Tabelle 17: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren FHT-Werte in den einzelnen Gruppen. 43	
Tabelle 18: Varianzanalyse der FHT-Messungen.....	43
Tabelle 19: Mittelwert und Standardabweichung der Angstzustandswerte in den Einzelmessungen beider Gruppen.....	44
Tabelle 20: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der mittleren Angstzustandswerte.....	44
Tabelle 21: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren Angstzustandswerte in den einzelnen Gruppen.....	45
Tabelle 22: Varianzanalyse der Angstzustandsmaße.....	45
Tabelle 23: Mittelwert und Standardabweichung der Depressionswerte in den Messungen beider Gruppen.....	46
Tabelle 24: Unterschiede zwischen den Gruppen bei der Messung der mittleren Depressionswerte.....	46
Tabelle 25: Unterschiede zwischen den Messungen der mittleren Depressionswerte in den einzelnen Gruppen.....	47
Tabelle 26. Varianzanalyse der Messungen der Depressibilität.....	47
Tabelle 27: Mittelwert, Standardabweichung und Signifikanz der Unterschiede bei den Variablen STAI-X2 und GSES vor der Therapie.....	48
Tabelle 28: Moderatoren in Form von STAI-X2 und GSES.....	48

INFORMATIONSFORMULAR FÜR DIE TESTPERSON

Projekttitel: Wirksamkeit von aktivitätsabhängiger neuro-orthopädischer Plastizität und traditioneller Therapie bei zervikalen diskopathischen Schmerzsyndromen

Projektleiter: Jagoda Chmiel, MA (AWF Kraków)

Verfahren: Sie werden gebeten, ein Formular auszufüllen, das Fragen zur Charakterisierung der Studiengruppe und mehrere Fragebögen zur Vorbehandlung enthält, wie z. B. den NDI, CESD-R, STAI, GSES und die NRS-Skala. Außerdem wird ein Foto des Kopfes und des Schulterbereichs in vorderer und seitlicher Standposition gemacht. Am Ende der zweiwöchigen Behandlung werden Sie erneut gebeten, die Fragebögen auszufüllen und sich für die Fotos in Position zu bringen. Sie werden über einen Folgetermin 3 Monate nach Ende der Behandlung informiert, bei dem Sie ein letztes Mal gebeten werden, die Fragebögen auszufüllen und sich für die Fotos in Position zu bringen.

Vorteile: Es gibt keine direkten Vorteile für Sie, außer der Teilnahme an einer Therapie, die üblicherweise bei Nackenschmerzsyndromen eingesetzt wird, und der Möglichkeit, Ihre Erfahrungen mit Nackenschmerzen mit einem Spezialisten zu besprechen. Die Informationen, die Sie gewinnen, werden den Forschern helfen, die Behandlung von Nackenschmerzen besser zu verstehen.

Risiken: Während der Durchführung dieser Untersuchung bestehen für Sie keine physischen Risiken. Alle Informationen, die wir von Ihnen erhalten, werden anonym sein. Ihr Name und Ihr Bild werden weder in dieser Studie noch in den Berichten verwendet.

Vertraulichkeit: Alle Forschungsunterlagen werden vertraulich behandelt und angemessen geschützt. Die Aufzeichnungen werden nur mit Ihrer Zustimmung, auf gerichtliche Anordnung oder aufgrund gesetzlicher Bestimmungen weitergegeben. In keiner Veröffentlichung, die aus dieser Studie resultiert, werden identifizierende Informationen wie Ihr Name oder Ihr Bild verwendet.

Freiwilligkeit der Teilnahme: Die Teilnahme an der Studie ist völlig freiwillig und kostenlos. Sie können jederzeit aus der Studie aussteigen, ohne dass dies irgendwelche Konsequenzen hat.