

Journal für
Mineralstoffwechsel
Zeitschrift für Knochen- und Gelenkerkrankungen
Orthopädie • Osteologie • Rheumatologie

**Physikalische Therapie bei
Nacken-Schulterschmerzen: wofür
wobei, wie häufig verordnen**

Heiller I

*Journal für Mineralstoffwechsel &
Muskuloskelettale Erkrankungen*

2007; 14 (4), 137-142

Homepage:

**[www.kup.at/
mineralstoffwechsel](http://www.kup.at/mineralstoffwechsel)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Member of the



Indexed in SCOPUS/EMBASE/Excerpta Medica
www.kup.at/mineralstoffwechsel



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
zur Erforschung des Knochens
und Mineralstoffwechsels



Österreichische Gesellschaft
für Orthopädie und
Orthopädische Chirurgie



Österreichische
Gesellschaft
für Rheumatologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. GZ02Z031108M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Physikalische Therapie bei Nacken-Schulter-schmerzen: wofür, wobei, wie häufig zu verordnen

I. Heiller

Fragestellung: In der täglichen klinischen Routine führen der Einsatz von Elektrotherapie, Ultraschall und anderen Wärmeanwendungen wie auch die Massage zu einer Verbesserung unterschiedlicher Funktionsparameter des Bewegungsapparates, des Schmerzes und der Befindlichkeit. Dies gilt für das gesamte muskuloskelettale System, insbesondere auch für den unspezifischen Nacken-Schulterschmerz. Die einzelnen therapeutischen Maßnahmen werden im Detail beschrieben.

Das Ziel der Physikalischen Medizin ist es, die Dysfunktion zu identifizieren und durch eine gezielte Behandlung zu verbessern. In weiterer Folge soll die Angst vor Bewegung durch aktivierende Trainingsmaßnahmen genommen werden. Aufgrund der individuellen Problematik jedes einzelnen Patienten gibt es kein allgemeingültiges Behandlungskonzept, dieses muß gemäß den untersuchten Dysfunktionen an den Patienten angepaßt werden. Die Wirksamkeit der eingesetzten Therapien beruht teilweise auf Empirie; gezielte Evaluationsmaßnahmen, die die therapeutische Effektivität beweisen, sind rar. Insbesondere multimodale Interventionen wie etwa die Kombination von Thermotherapien mit Massagen oder auch die Kombination mit Übungsbehandlungen im Sinne der Kräftigung und Dehnung sowie die Häufigkeit ihrer Anwendung sind bis dato in der Literatur wenig erforscht und werden diskutiert.

Objective: In everyday clinical routine, electrotherapy, ultrasound, and other caloric applications as well as massage improve the functioning of the musculoskeletal system, pain, and well-being. This holds true for the entire musculoskeletal system, especially for unspecified pain in neck and shoulder. In this overview, various therapeutic measures will be described in detail.

Physical therapy aims at identifying dysfunctions and at improving these by applying specific treatment. Consequently, physiotherapy aims at relieving patients from their fear of exercise by use of activating exercise measures. Due to the individual problems of each patient there is no general concept of treatment – each patient requires an individual treatment plan which is adjusted to the dysfunctions found. The efficacy of the therapies applied is partially based on empirics; specific measures of evaluation to prove therapeutic efficacy are rare. Especially multimodal treatments, such as the combination of thermotherapy with massages or with exercise – meaning strengthening and stretching – as well as the frequency of their application, have so far been hardly explored in the literature and are under discussion. **J Miner Stoffwechs 2007; 14 (4): 137–142.**

Mehr als 60 % der Bevölkerung westlicher Industrieländer klagen im Laufe ihres Lebens über Nackenschmerzen. Besonders alarmierend ist der stetige Anstieg an Zervikalsyndromen bei Jugendlichen, vor allem bei jungen Frauen.

Gemessen an der extremen Häufigkeit von Wirbelsäulenerkrankungen ist die Operationsrate gering. Millionenfach hingegen werden physikalische Methoden zur Therapie oder Rehabilitation von akuten und chronischen Nackenschmerzen eingesetzt.

Als primäre Ursache werden in erster Linie funktionelle, unspezifische Störungen durch Überlastungen, definitionsgemäß Störungen ohne pathomorphologisches Substrat, angesehen. Sie äußern sich in arthro-muskulären oder vegetativen Dysbalancen. Von großer Bedeutung ist dabei die Unterscheidung vom sogenannten spezifischen zum unspezifischen Nackenschmerz. Beim spezifischen Nackenschmerz können morphologische Veränderungen vor allem durch die bildgebenden Verfahren (Röntgen, Magnetresonanztomographie) nachgewiesen werden, so etwa:

- Diskushernien
- Spondylolisthesis, Instabilität der Halswirbelsäule
- Myelopathien durch Spinalstenosen
- Wirbelfrakturen, Wirbeltumore
- Infektionen und entzündliche Erkrankungen

In diese Beschwerdegruppe mit einem nachweislichen Befund fallen allerdings nur 15 % der Erkrankten, bei 85 % der Betroffenen sind keine Veränderungen bildgebend festzustellen. Daher braucht es ein umfassendes Verständnis über die Biomechanik der Wirbelsäule und eine genaue Kenntnis der Muskelphysiologie sowie nicht zuletzt auch das spezifische Wissen über das Hereinspielen psychosozialer Faktoren, die insbesondere im Zusammenhang mit

der Chronifizierung von WS-Schmerzen von besonderer Bedeutung sind.

Als Voraussetzung für die Ausschöpfung etablierter Therapieformen oder Rehabilitationskonzepte muß somit (1) die Anamnese über die Körperfunktion und Struktur hinausgehen und die Einschränkungen auch bei Aktivitäten des täglichen Lebens wie auch die Limitierungen bei der Partizipation am Berufs- und Sozialleben erfassen. Eine Darstellung dieser Kategorien spiegelt sich in der International Classification of Functioning, Disability and Health wider (ICF 2001) [1, 2]. Diese definiert den Gesundheitszustand eines Individuums auf den oben beschriebenen Ebenen (Abb. 1). Untermauert werden diese Limitierungen durch verschiedenste Dokumentationsinstrumente. Dazu zählen Fragebögen, die etwa Schmerzausmaß und -lokalisation, Schmerzverarbeitung, auch emotionale Störungen und körperliche Behinderungen abfragen und damit einen Überblick über die vorliegenden WS-Beschwerden geben.

(2) Die klinische Untersuchung muß muskuläre, neurologische und arthrosegmentale Fehlfunktionen aufdecken.

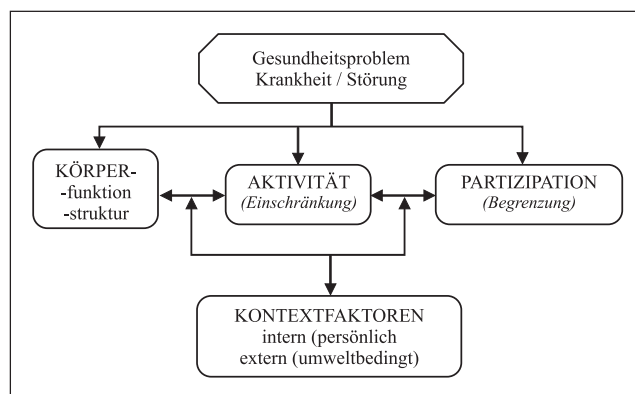


Abbildung 1: ICF-Klassifikation 2001 (nach [1], [2])

Korrespondenzadresse: Prim. Dr. Ingrid Heiller, Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, A-1060 Wien, Stumpergasse 13, E-Mail: ingrid.heiller@bhs.at

Die bei vielen Wirbelsäulensyndromen ablaufenden Pathomechanismen und daraus resultierenden Schmerzbahnen haben ihren Ansatz im Gedankenmodell des segmental-reflektorischen Komplexes [3], einem embryologisch angelegten segmentalen Ordnungsprinzip der Wirbelsäule. Dieses beruht auf der topographischen Zuordnung der einzelnen Wirbel zu entsprechenden Rückenmarksabschnitten.

Genau auf diesem Prinzip setzen die physikalischen Therapiemodalitäten an, die früher auch als passive Behandlungen bezeichnet wurden. Das Ziel dieser Therapien ist es, schmerzauslösende Körperstrukturen zu beeinflussen.

Ebenso wichtig ist es, Defizite auf der Ebene der Körperfunktionen (nach ICF) zu beeinflussen, das sind:

- der Verlust der muskulären Leistungsfähigkeit
- der Verlust des Muskeltonus
- die Beeinträchtigung der Gelenkbeweglichkeit
- der Verlust der Gelenkstabilität

Die Behandlungsmethode der Wahl ist die aktive Bewegungs- und Trainingstherapie.

Im folgenden werden häufig angewendete physikalische Therapiemodalitäten vorgestellt, die zum Teil durch qualitativ hochwertige Studien auch in ihrer Wirksamkeit abgesichert sind.

Physikalische Therapiemodalitäten

Mechanotherapie

Massage: Die Erregung von Mechanorezeptoren steigert die Aktivität afferenter Fasern und bewirkt auf Rückenmarksebene eine segmentale Schmerzhemmung, lokal werden Schmerz- und Entzündungsmediatoren abtransportiert und die Nozizeptoren desensibilisiert.

Wirksamkeit: Rezente Studien zeigen, daß die Akzeptanz bei chronischen Nackenschmerzen hoch ist, klinische Tests aber bis dato nicht ausreichend bewertet werden können [4].

Unterwasserdruckstrahlmassage (Abb. 2): Diese hydrotherapeutische Behandlungsform wird fast ausschließlich in Europa angewendet. In Analogie zur klassischen Massage bewirken Streichungen und Schüttelungen quer zum Muskelfaserverlauf im etwa 34°C warmen Wasser eine Detonisierung großer Muskelgruppen. Die durchschnittlichen Behandlungsdruckwerte liegen zwischen 1,8 und 3,5 at.



Abbildung 2: Unterwasserdruckstrahlmassage

Wirksamkeit: Insgesamt sind die zahlreichen Indikationen derzeit noch nicht durch klinische Fakten gesichert, kontrollierte Studien sind auf jeden Fall nötig.

Thermotherapien

a) Wärmeträgertherapien: Moorpackungen (Peloide) oder Phototherapie wie Infrarotbestrahlung wirken durch Oberflächenerwärmung; die Haut und die hautnahen Gewebsschichten werden direkt erwärmt, die milde Wärme wirkt erregungsdämpfend, muskeldetonisierend und verbessert die Gewebetrophik durch Vasodilatation und Erhöhung der Kollagendehnbarkeit.

Wirksamkeit: Einzelne Studien berichten über die Wirksamkeit bei akuten und subakuten Nackenschmerzen. Sowohl die Akzeptanz als auch die positive Beeinflussung der Befindlichkeit nach Wärmeanwendungen sind besonders hoch.

b) Ultraschalltherapie: Mechanische Longitudinalwellen mit einer Frequenz von 1.000–3.000 kHz erwärmen das Körpergewebe durch Absorption in einer Tiefe von 1,7–3,5 cm. Gewebe mit höherem Wassergehalt, wie z. B. die Muskulatur, absorbieren viel und erwärmen sich stärker. Die Hauptwirkung ist ein hyperämisierender, trophikverbessernder, muskelrelaxierender Effekt.

Wirksamkeit: In den bis heute publizierten internationalen Studien wird Ultraschall vor allem als Kombinationstherapie bei der Behandlung der akuten myofaszialen Schmerzen empfohlen [5].

c) Hochfrequenztherapie: Elektromagnetische Wellen in einem Wirkungsbereich von 13–2400 MHz können auf Grund der hohen Frequenz keine sensible oder motorische Reizwirkung mehr auslösen, sondern erwärmen das Gewebe in der Tiefe. Die höchste Erwärmung liegt bei 4 mm unter der Haut. Da die Feldverdichtung um metallische Implantate sehr hoch ist, können Verbrennungen entstehen, und der Einsatz ist in diesen Fällen kontraindiziert [6].

Lasertherapie

Das Laserlicht zeichnet sich durch seine exakte Wellenlänge und extreme Fokussierbarkeit aus. Im Falle des Helium-Neon-Lasers wird Licht mit einer Wellenlänge von 632,8 nm emittiert. Eingesetzt werden diese Softlaser zur Triggerpunktbehandlung und Behandlung von Myogelosen und Tender Points [7].

Wirksamkeit: Es liegen kontrollierte Studien insbesondere bei der Behandlung von Tender Points und Muskelspasmen vor, die eine Wirksamkeit als Mono- und Kombinationstherapie nachweisen [7].

Elektrotherapie

Da bestimmte Frequenzen verschiedene physiologische Wirkungen aufweisen, unterscheidet man grundsätzlich drei Frequenzbereiche:

1. Niederfrequenz: 0–1000 Hz (1 kHz)

Der therapeutisch genutzte Frequenzbereich liegt zwischen 1–150 Hz und kann je nach Stromform (rechteck-, dreieck- und trapezförmige Impulse) oder durch seine Polarität wie auch Dauer (minimaler Einzelimpuls: 0,01 ms) unterschiedlich wirksam sein.

Das Wirkprinzip ist die Auslösung von Aktionspotentialen an Nerven und Muskelbündeln mit Depolarisation der Membranen.

Therapeutisches Ziel ist a) die analgetische Wirkung und b) die neuromuskuläre Stimulation.



Abbildung 3: TENS-Behandlung der Wirbelsäule

a) z. B. *TENS*: TENS wird als batteriebetriebenes Heimgerät zur Elektroanalgesie eingesetzt. Es bietet einen akupunkturartigen Effekt bei einer Frequenz um 2 Hz oder eine selektive Stimulation von Berührungsfasern nach der Gate-Control-Theorie bei einer Reizung um 100 Hz.

Durch Gleichstrom oder breite monophasische Impulse andererseits kann unter den Elektroden die Erregbarkeit der Nervenfasern gedämpft werden. Dies macht man sich bei der Galvanisation zunutze. Die Hochvolttherapie – nicht zu verwechseln mit der Hochfrequenztherapie – zeichnet sich durch sehr schmale Doppelimpulse aus, sie wird bei akuten Schmerzsyndromen eingesetzt.

Die *Wirksamkeit* der TENS-Therapie wurde in randomisierten kontrollierten Studien hinsichtlich Verbesserung der Beeinträchtigung bei chronischen Nackenschmerzen nachgewiesen (Abb. 3) [8–12].

b) *Elektrostimulation des neuromuskulären Systems*: Der klinische Einsatz zur Muskelkräftigung findet überall dort statt, wo ein aktives Muskeltraining nur in eingeschränktem Umfang möglich ist. Die Wirksamkeit ist in zahlreichen Studien belegt, insbesondere der Kraftzuwachs bei konsequenter sechswöchiger Therapie bei submaximaler Stromstärke von etwa 40 % der maximalen willkürlichen Kontraktionskraft.

Je nach verwendeter Frequenz wird die NMES zur Verbesserung der Muskelkraft oder zur Verbesserung der Muskelausdauerleistung eingesetzt. So kann durch Stimulation einzelner Muskeln der Rotatorenmanschette, wie etwa des M. supraspinatus oder der interscapulovertebrales Muskulatur, die isometrische Kraft erhöht werden.

2. Mittelfrequenz: 1 kHz–10 Mhz

In diesem Frequenzbereich löst nicht mehr der Einzelreiz, sondern die gemeinsame Wirkung mehrerer aufeinanderfolgender Impulse ein Aktionspotential am Muskel aus. Durch die hohe Impulsfrequenz kommt es auch nicht mehr zu Membranwirkungen an den Nervenzellen.

Die am häufigsten verwendete Form ist das Interferenzstromverfahren, dabei werden zwei Wechselstromkreise unterschiedlicher, aber sehr nahe beieinanderliegender Frequenzen im Behandlungsbereich überlagert. Durch Addition bzw. Subtraktion der beiden Frequenzen liegt der in der Gewebstiefe entstehende Interferenzstrom wiederum im Niederfrequenzbereich zwischen 5–100 Hz. Die Hauptindikation ist eine analgetische und detonisierende Wirkung im Muskel.



Abbildung 4: Stabilisierung der tiefen Halsflexoren

Kontraindikationen der Elektrotherapie:

- Herzschrittmacher
- Hautläsionen im Behandlungsfeld
- Maligne Tumore im Behandlungsfeld
- Metallimplantate im Behandlungsfeld, falls kein biphasischer Strommodus möglich ist

3. Hochfrequenz (100 kHz–3 GHz)

Das Prinzip der hochfrequenten Wechselströme ist die Umwandlung elektrischer Energie in Wärmeenergie, direkt im Gewebe. Im klinischen Alltag hat diese Therapieform eher historische Bedeutung, alleine wegen der absoluten Kontraindikation bei Herzschrittmacherimplantaten, neue Studien belegen allerdings eine gute Wirksamkeit auf die Muskulatur [13].

Die Häufigkeit der physikalischen Therapiemodalitäten richtet sich nach dem Akutitätszustand der Beschwerden. In der akuten und subakuten Phase können Therapien als symptomorientierte Schmerzbehandlung zwischen 7 und 20 Tagen angewendet werden.

Bewegungstherapie, medizinisches Krafttraining

Auftretende Probleme sowohl bei spezifischen wie bei unspezifischen chronischen Nackenbeschwerden sind neben den bereits erwähnten Schmerzen die Muskeldeconditionierung und die damit verbundene Störung der Kraft, der Koordination und der verzögerten Muskelreaktionszeit sowie die Fehlhaltung der Halswirbelsäule.

Bei Patienten mit chronischen Halswirbelsäulenbeschwerden ist die Muskulatur der tiefen Halsflexoren immer abgeschwächt. Dies führt zu einer schlechteren Stabilisierungsfähigkeit der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte (Abb. 4) [14–21].



Abbildung 5: Hydrotherapie

Das hierzu wichtige Aufbautraining greift vor allem primär auf Fazilitationstechniken der einzelnen Muskel zurück. Kombiniert werden diese durch isometrische und dynamische Übungen, oft in Kombination mit Therabändern und Hanteln, bis hin zum Einsatz von Krafttrainingsgeräten.

Bei jeder Rumpfbewegung muß das zentrale Nervensystem die Wirbelsäule über automatische Muskelaktivierungen permanent im Gleichgewicht halten. Diese posturale Kontrolle ist bei Kreuz- und Nackenschmerzen gestört. Die Schulung des Gleichgewichts wird durch Sensoriktraining vor allem auf instabilen Unterlagen wie Therapiekreiseln oder Wippboards gefördert.

Hydrotherapie

Ein spezielles Therapiekonzept, das für Schmerzreduzierung und Funktionsverbesserung eingesetzt wird, ist die Bewegungstherapie im Wasser. Hier macht man sich die Wirkung des Auftriebs, des hydrostatischen Drucks und der Temperatur zunutze. Im Wasser wiegt der Körper nur mehr ein Zehntel seines Körpergewichts an Land, was eine enorme Entlastung für das Achsenskelett bedeutet (Abb. 5).

Der Widerstand wächst proportional zur Geschwindigkeit des durch das Wasser bewegten Gegenstandes bzw. der darin bewegten Gliedmaßen. So können durch geeignete Übungen die Intensität des Trainingsprozesses gesteuert und Funktionsstörungen sowie Bewegungsabläufe verbessert werden.

Zusammenfassung

Dem internationalen Konsens entsprechend, stehen bei der Behandlung des Nackenschmerzes in der **akuten Phase** die medikamentöse und physikalische analgetische Therapie sowie die Infiltration im Vordergrund. Ziel ist die Schmerzhemmung und Vermeidung der Immobilisation des Patienten.

In der **subakuten und chronischen Phase** kann die symptomorientierte Schmerztherapie gegebenenfalls fortgesetzt werden, soll jedoch so rasch wie möglich durch eine aufbauende Bewegungstherapie, unter besonderer Berücksichtigung der Bereiche Koordination, Kraft und Ausdauer, ersetzt werden. Ergonomische Beratung hinsichtlich Verbesserung der Liege-, Sitz- und Arbeitshaltung sollte dem Patienten im Rahmen einer umfassenden Aufklärung angeboten werden. Entspannungstechniken

zum Streßabbau und zur aktiven Schmerzbewältigung finden ebenso in einem breiten Behandlungskonzept Berechtigung wie funktionsorientierte Rückenschulprogramme am Arbeitsplatz. Ziel ist eine Korrektur oder Kompensation von Krankheitsschäden oder Funktionsschwächen im Sinne einer restitutio ad optimum [22–26].

In der **Erhaltungsphase** steht die Rezidivprophylaxe im Vordergrund. Durch intensives Training der rumpf- und nackenstabilisierenden Muskulatur wird eine Progredienz der Schädigungen der Wirbelsäule vermieden, mit dem Ziel, uneingeschränkte Aktivität in Beruf und Freizeit zu erhalten.

Literatur:

1. WHO. International classification of functioning, disability and health, 1st ed. ICF, WHO, Geneva, 2001.
2. Stucki G, Ewert T, Cieza A. Value and application of the ICF in rehabilitation medicine. *Disabil Rehabil* 2002; 24: 932–8.
3. Tilscher H, Eder M. Klinik der Wirbelsäule: Befunderhebung – Therapieplanung. Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1993.
4. Ezzo J, Haralsson BG, Gross AR, Myers CD, Morien A, Goldsmith CH, Bronfort G, Peloso PM. Massage for mechanical neck disorders: a systematic review. *Spine* 2007; 32: 353–62.
5. Majlesi J, Ünal H. High-power pain threshold ultrasound technique in the treatment of active myofascial trigger points: a randomized, double-blind, case-control study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 833–6.
6. Folley-Nolan D, Barry C, Coughlan RJ. Pulsed high frequency (27 Mhz) electromagnetic therapy for persistent neck pains. *Orthopedics* 1990; 13: 445–51.
7. Gür A, Karacoc M, Nas K, Cevik R. Effects of low power laser and low dose amitriptyline therapy on clinical symptoms and quality of life in fibromyalgia. *Rheumatol Int* 2002; 22: 188–93.
8. Graff-Radford SB, Reeves JL, Baker RL. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on myofascial pain and trigger point sensitivity. *Pain* 1989; 37: 1–5.
9. Chiu TT, Hui-Chan CW. A randomized clinical trial of TENS and exercise for patients with chronic neck pain. *Clin Rehabil* 2005; 19: 850–60.
10. Hou CR, Tsai LC, Cheng KF. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1406–14.
11. Hsueh TC, Cheng PT, Kuan TS. The immediate effectiveness of electrical nerve stimulation and electrical muscle stimulation on myofascial trigger points. *Am J Phys Med Rehabil* 1997; 76: 471–6.
12. Kroelting P, Gross A, Houghton PE. Electrotherapy for neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; 2: CD004251.
13. Garrett CL, Draper DO. Heat distribution in the lower leg from pulsed short-wave diathermy and ultrasound treatments. *J Athl Train* 2000; 35: 50–5.
14. Falla D, Jull G, Hodges PW. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Exp Brain Res* 2004; 157: 43–8.
15. Gross AR, Goldsmith C, Hoving JL. Conservative management of mechanical neck disorders: a systematic review. *J Rheumatol* 2007; 34: 1083–102.
16. Lee L, Coppieters M, Hodges PW. Differential activation of the thoracic multifidus and longissimus thoracis during trunk rotation. *Spine* 2005; 30: 870–6.
17. Lieber R, Friden J. Neuromuscular stabilisation of the shoulder girdle. In: Matsen FA, Fu FH, Hawkins R (eds). *The shoulder*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont; 91–105.
18. O'Leary S, Falla D, Jull G, Vicenzino B. Muscle specificity in tests of cervical flexor muscle performance. *J Electromyogr Kinesiol* 2007; 17: 35–40.
19. Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Neutral zone and stability hypothesis. *J Spinal Disord* 1992; 5: 390–7.
20. Grimmer K, Trott P. The association between cervical excursion angles and cervical short flexor muscle. *Aust J Physiother* 1998; 44: 207–10.
21. Kay TM, Gross A, Goldsmith C, Santaguida PL, Hoving J, Bronfort G. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; 3: CD004250.
22. Ylinen J, Takala EP, Nykanen M. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: *JAMA* 2003; 289: 2509–16.
23. Victor L, Richeimer SM. Psychosocial therapies for neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2003; 14: 643–57.
24. Lee L, Coppieters MW, Hodges PW. Differential activation of the thoracic multifidus and longissimus thoracis during trunk rotation. *Spine* 2005; 30: 870–6.
25. Bronfort G, Evans R, Nelson B, Aker PD. A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain. *Spine* 2001; 26: 788–97.
26. Hoving JL, Koes BW, de Vet HC, van der Windt DA, Assendelft WJ, van Mameren H, Devillé WL, Pool JJ, Scholten RJ, Bouter LM. Manual therapy, physical therapy, or continued care by a general practitioner for patients with neck pain. *Ann Intern Med* 2002; 136: 713–22.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)