

FOMT GbR - Fortbildungen für orthopädische Medizin und manuelle Therapie

Fortbildungen in Manueller Therapie und Krankengymnastik am Gerät

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Menschen mit Rücken- und Nackenschmerzen stellen sicherlich den größten Anteil an unseren Patienten. Diese Ausgabe beschäftigt sich mit den strukturellen Veränderungen in der Wirbelsäulenmuskulatur in Folge von Schmerz und den sich daraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen.

Wer mehr zu diesem und anderen Themen (zum Landing / Balance Error Scoring System, High Intensity Training und oberen Sprunggelenk) erfahren will, ist herzlich zu unserem nächsten Update-Kurs im Oktober eingeladen.

Der Kurs findet jeweils am Samstag, den 18.10.2014 und Sonntag, den 19.10.2014 in Brackenheim von 9:00 - 17:30 Uhr statt.

[Anmeldung Samstag](#)

[Anmeldung Sonntag](#)



Fortbildungen in Manueller Therapie und Krankengymnastik am Gerät

Strukturelle Veränderung der Wirbelsäulen stabilisierenden Muskulatur

Den Stabilisatoren der Wirbelsäule wird in der aktiven Therapie ein hoher Stellenwert eingeräumt, stellen sie doch das Ziel von koordinativen und kräftigenden Interventionen dar. In der Vergangenheit waren die neuromuskulären Veränderungen, wie zum Beispiel das Innervationsmuster des M. transversus abdominis und des Multifidus, Gegenstand vieler Arbeiten und Diskussionen. Die Muskelstruktur dagegen geriet dabei etwas in den Hintergrund. In dieser kurzen Übersicht sollen daher die Größe (der Querschnitt) und die Qualität (Fettgehalt) der Wirbelsäulen stabilisierenden Muskeln in den Vordergrund gerückt werden.

Atrophie der Wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur bei Rücken-oder Nackenschmerzpatienten

Der Muskelquerschnitt der Rumpfmuskulatur wird in der Regel im MRT bestimmt. Im Mittelpunkt des Interesses stehen dabei der lumbale Multifidus, der gesamte Erector Spinae und der M. psoas major. Die Ergebnisse sind diesbezüglich sehr variabel und in keinsten Weise konsistent. Wenngleich Übersichtsarbeiten eine Atrophie von Rumpfmuskeln beim chronischen Rückenpatienten propagieren (zum Beispiel Steele et al. 2014, Fortin et al. 2013), scheint eine generalisierte Atrophie der Rumpfmuskulatur kein durchgängiges Merkmal von Rückenschmerzpatienten zu sein. Bedenkt man darüber hinaus, dass physiologische Seitenunterschiede der lumbalen Extensoren zwischen 13%-18% betragen, sind auch die meisten Ergebnisse bezüglich Seitendifferenzen mit zweifelhafter Relevanz (Niemiäläinen et al. 2011). Des Weiteren sollte bedacht werden, dass bestimmte Berufe oder Sportarten Asymmetrien ausbilden, die keinen pathologischen sondern adaptiven Charakter haben (Hides et al. 2010).

Will man nun ergründen, warum die Ergebnisse so stark divergieren, sollten diverse Möglichkeiten in Betracht gezogen werden. Die Kohorten sind häufig sehr unterschiedlich. Manche Autoren untersuchen eher chronische, andere eher akute Patienten. Teilweise werden generelle Atrophien

unabhängig von der segmentalen Lokalisation beurteilt. Demgegenüber werden segmentale Höhen separat ausgewertet und sogar pathoanatomische Prozesse (zum Beispiel eine Bandscheibenhernie und deren Ausrichtung) miteinbezogen. Mit das Wichtigste scheint aber zu sein, dass nur der Querschnitt eines Muskels nicht aussagekräftig ist (Elliott 2013a). Das wird offensichtlich, wenn qualitative Merkmale des Muskels integriert werden.

Verfettung der Wirbelsäulen stabilisierenden Muskulatur bei Rücken- oder Nackenschmerzpatienten

Die fettige Infiltration der Stabilisatoren ist ein Phänomen, dass erst in den letzten Jahren vermehrt an Bedeutung gewonnen hat, wenngleich die Hinweise für Muskeldegenerationen schon vergleichsweise früh vorlagen (zum Beispiel Uhlig et al. 1995). Das Phänomen ist allein deshalb schon beachtenswert, da ein größerer M. psoas major allein dadurch zu Stande kommen könnte, dass eine Fetteinlagerung in den Muskel eine „Pseudohypertrophie“ vorgaukelt.

Die Verfettung kann auch im MRT bestimmt werden. Es muss hier allerdings das Muskel- vom Fettgewebe über die unterschiedliche Signalintensität der Gewebe getrennt werden. Teilweise integrieren Wissenschaftler auch diese Untersuchungsmethode in ihre Arbeiten. Wird dies berücksichtigt, so bietet sich ein homogeneres Bild der Ergebnisse. So ermitteln Battie et al. (2013) für den M. multifidus und den gesamten M. erector spinae auf Höhe der Bandscheibenläsion und im Segment darunter eine fettige Degeneration. D'Hooge et al. (2012) und Kang et al. (2013) bestätigen dies durch eine fettige Infiltration der lumbalen Extensoren auf der betroffenen Seite. Auch Kjaer et al. (2007), Parkolla et al. 1993 und Mengiardi et al. (2006) ermitteln in ihren Arbeiten einen Zusammenhang von Rückenschmerz und dem Fettgehalt des M. multifidus bzw. der Extensoren. Lediglich Bouche et al. (2011) und Paalanne et al. (2011) ermitteln hier keine Unterschiede für die Extensoren. Es scheint also grundsätzlich so zu sein, dass muskuläre Veränderungen beim Schmerzpatient sich nicht ausschließlich durch eine einfache Atrophie äußern. Ein konsistenteres Merkmal ist der Ersatz des Gewebes durch eine Infiltration von Fettgewebe. Dies erklärt eindeutig, warum die Querschnittsmessungen im einfachen MRT so inhomogene Daten liefern. Folgerichtig fordern Elliott et al. (2013a), diese Tatsachen in zukünftigen Untersuchungen zu berücksichtigen.

Gerade letzt genannter Autor liefert in einer Reihe von Untersuchungen an der Halswirbelsäule aufschlussreiche Daten, um die nächste Frage zu beantworten. Wie entwickelt sich eine Verfettung, bzw. gibt es Krankheitsbilder, bei der eine Verfettung häufiger auftritt?

Pathogenese der Fettinfiltration

In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit konnten Elliott et al (2014) zeigen, dass Schleudertraumapatienten sowohl eine Atrophie als auch eine Verfettung aufweisen. Idiopathische Nackenschmerzpatienten dagegen weisen lediglich eine Atrophie auf. Auf Grund dieser Daten könnten (Mikro-) Traumen an den passiven und aktiven Strukturen der Wirbelsäule der Ursprung für die Muskeldegeneration sein.

Schon 2006 konnten Hodges et al. (2006) eine Verfettung der lumbalen Muskeln im Tierversuch herstellen. Ein experimentell zugeführtes Trauma in der Bandscheibe von Schweinen verursachte schon nach drei Tagen eine signifikante Atrophie des M. multifidus. Das „freie“ Areal wurde schon zu diesem Zeitpunkt von Fettzellen bevölkert. Stammzellen wurden hierfür aus den umliegenden Faszien rekrutiert. Stimuliert durch Entzündungsstoffe, differenzierten sich die Zellen zu Adipozyten. In diesem Zusammenhang ermitteln Sterling et al. (2013) eine erhöhte Konzentration von Entzündungsstoffen im Blutserum von Schleudertraumapatienten mit einem schlechteren Outcome. Ob dieser Versuch und der zeitliche Verlauf auf uns Menschen zu übertragen ist, bleibt offen. Vermutlich verläuft die fettige Degeneration beim Menschen aber etwas langsamer (Elliott et al. 2011a).

In komplexen Untersuchungsverfahren, wie der Magnet-Resonanz-Spektroskopie, können biochemische Veränderungen auf Rückenmarksebene oder im Gehirn dargestellt werden. Nach Elliott et al. (2011a) weisen Schleudertraumapatienten Anzeichen von Zellnekrosen im Rückenmark auf. Dies könnte zu einer reduzierten Innervation der Stabilisatoren führen. Leider sind diese Ergebnisse bis dato exklusiv für die Halswirbelsäule und nicht für die Lende verfügbar.

An der Lendenwirbelsäule ist ein Zusammenhang zu Bandscheibenvorfällen mit einer neurologischen Symptomatik vorstellbar. Dies würde den eindeutigeren Zusammenhang zu Diskusläsionen erklären (zum Beispiel Battie et al. 2013).

In diversen Arbeiten konnte ein Zusammenhang von posttraumatischem Stress und der Muskelverfettung nachgewiesen werden (Elliott 2011b). Laut diesen Studien führt ein negativer Stress zu einer dauerhaften Aktivierung des sympathischen Nervensystems. Die dadurch ausgelöste Vasokonstriktion reduziert die Durchblutung und führt zu einer Degeneration des Muskelgewebes. Abschließend erklären diese Thesen über die Entstehung von Atrophien und der Muskelverfettung, warum die Daten so unterschiedlich sind.

Nicht jeder Patient entwickelt bei Rücken- oder Nackenschmerz eine Atrophie oder Verfettung der Stabilisatoren. Offensichtlich gibt es Risiko- oder beitragende Faktoren, welche die Wahrscheinlichkeit auf eine strukturelle Veränderung stark erhöhen:

- Traumatisierung von Bindegewebe
- Trauma als Auslöser der Beschwerden
- Chronischer Verlauf (>12 Wochen)
- Hohe Schmerzintensität (initial und im Verlauf)
- Hohe Funktionseinschränkung (zum Beispiel Neck Disability Index > 30)
- Neurologische Symptomatik
- Negativer Stress - Aktivierung des sympathischen Nervensystems (zum Beispiel Impact of Event Scale > 12)

Klinisches Bild

Die oben beschriebenen Untersuchungsverfahren (Magnet-Resonanz-Tomographie bzw. Magnet-Resonanz-Spektroskopie) sind uns Sport- und Physiotherapeuten in der Regel nicht zugänglich, wengleich viele Patienten ihre Bilder in der Erstanamnese mit sich führen. Ein Blick auf die muskulären Strukturen lohnt sich daher immer. Noch wichtiger aber wären klinische Symptome, die uns anzeigen, bei welchem Patienten eine Muskeldegeneration eine hohe Relevanz hat. Leider gibt es bis heute keine klaren Hinweise auf strukturelle Veränderungen und auch keinen Test, der uns Auskunft über qualitative Parameter der Muskelstruktur gibt. Die oben zusammengefassten Risikofaktoren sollten daher als Leitlinie zur Identifikation von solchen Patienten dienen.

Indirekte Hinweise auf strukturelle Veränderungen der Muskulatur könnten auch Leistungstests für die stabilisierenden Muskeln geben. Es ist leicht nachvollziehbar, dass ein atrophiertes und eventuell degeneriertes Muskel Kraftdefizite und eine veränderte Bewegungskoordination aufweist. Diese Zusammenhänge sind sowohl an der Wirbelsäule als auch an den Extremitätengelenken bereits dargestellt (Gerber et al. 2007, Elliott et al. 2009). Für das Assessment sollten daher bekannte Krafttests für die Wirbelsäulenstabilisierende Muskeln und koordinative Testverfahren hinzugezogen werden.

Des Weiteren bleibt zu prüfen, ob Patienten mit einer positiven Clinical Prediction Rule für Stabilisation (positiver Instabilitätstest und inkorrekte Bewegungsmuster „aberrant motions“, Rabin et al. 2014) eventuell mehr strukturelle Veränderungen aufweisen oder gar die klinischen Zeichen Ausdruck der muskulären Veränderung darstellen.

Behandlung

Für die Behandlung von strukturellen Veränderungen kann bezüglich der Atrophie grundsätzlich eine positive Prognose, für die Verfettung eine eher schlechte Prognose gestellt werden. Erstaunlicherweise gibt es aber insbesondere für den zweiten Parameter wenig bis überhaupt kein Studienmaterial.

Aus trainingsmethodischer Sicht kommt zunächst ein klassisches Hypertrophietraining für die Behandlung in Frage. Betrachtet man allerdings die Ergebnisse aus Trainingsstudien, so scheinen unterschiedliche Strategien erfolgreich zu sein. Chung et al. (2013) führten über 2 Monate klassische Stabilisationsübungen mit und ohne Ball durch (zum Beispiel Bridging oder ähnliche Übungen). Neben der Querschnittsvergrößerung des lumbalen M. multifidus konnten dadurch Rückenschmerzen und Funktionseinschränkung reduziert werden.

Danneels et al. (2001) leiteten 3 funktionsgymnastische Übungen für die Extensionskette an (Rumpfheben aus BL, beidbeinige Hüftextension aus Bauchlage und Hüftextension im Vierfüßerstand, siehe Abbildung 3). Die Intensität wurde auf 70% des 1-Wiederholungsmaximums

festgelegt und progressiv gesteigert. Der Trainingszeitraum betrug 10 Wochen mit einer wöchentlichen Frequenz von 2-3 Einheiten. Die Gruppe, die mit einem Rhythmus von 2-5-2 arbeitete, erreichte den größten Massenzuwachs.

Hides et al (2012) erreichten bei Australian Football Spielern durch eine Mischung aus lokalen Stabilisationsübungen, funktionellen Übungen wie Kniebeugen und zusätzlichen Widerständen durch Therabänder oder Schwungstäben innerhalb einer 8-wöchigen Intervention eine relevante Querschnittssteigerung.

Das Training in geführten und zum Teil auch sehr kostenintensiven Geräten verfolgt ähnliche Ziele. Das Ergebnis wird dabei aber weniger strukturell sondern eher funktionell über die Verbesserung von Kraftwerten dargestellt (z. B. Steele et al. 2013). Wenngleich eine gesteigerte Kraft der Rückenmuskulatur auch auf strukturelle Veränderungen schließen lässt, ist ein linearer Zusammenhang unwahrscheinlich.

Die eben beschriebenen Untersuchungsdaten widersprechen bis zu einem gewissen Maße den Verfechtern der apparativ unterstützten Trainingstherapie. Dort wird grundsätzlich eine Isolation der Zielmuskeln durch eine stabile Fixation des Beckens oder des Rumpfes gefordert, um überhaupt trainingswirksame Reize zu erhalten. Darüberhinaus werden dynamische Kräftigungsübungen als effektiver für die muskuläre Adaption betrachtet (z.B. Denner 1998). Die Daten zeigen, dass es offensichtlich viele unterschiedliche, aber im Vergleich ähnlich erfolgreiche Ansätze gibt und dass eine Klassifizierung von guten und schlechten Übungen pauschal nicht hilfreich, sondern hinderlich ist. Eine Tatsache, die durch die Ergebnisse von Moon et al. (2013) unterstützt wird. Er konnte deutliche Adaptionen durch funktionsgymnastische Übungen gemessen in speziellen Rückentrainingsgeräten darstellen.

Ob sich eine fettige Degeneration durch eine Querschnittssteigerung des Muskels zwangsläufig in gleichem Maße verändert, ist nicht auszuschließen, aber bis dato zumindest unwahrscheinlich. Betrachtet man die unterschiedlichen Möglichkeiten für die Entwicklung der muskulären Veränderungen, wäre dies auch nicht überraschend. Im Kontext von Rotatorenmanschetten-Rekonstruktionen gibt es diesbezüglich die meisten Daten. Diese reichen von klar messbaren Veränderungen bis hin zu einer weiteren Progression (Kuzel et al. 2013, Jo et al. 2013, Gladstone et al. 2007). Offensichtlich spielt die Ausgangslage eine entscheidende Rolle. Je höher der präoperative Fettgehalt, desto geringer ist die Chance auf eine Verbesserung im postoperativen Zeitraum. Eindeutig ist der klinische Zusammenhang von degenerativen Veränderungen in der betroffenen Muskulatur. Ein höherer Fettgehalt ist mit einem schlechteren Endergebnis assoziiert. Wie im vorherigen schon diskutiert sind derlei eindeutige klinische Zusammenhänge für die Wirbelsäule noch nicht evaluiert und müssen daher offen bleiben. Wir halten es aber für absolut wahrscheinlich, dass die Funktion der Wirbelsäule gestört bleiben muss, wenn ein großer Teil des stabilisierenden Systems nicht mehr kontrahieren kann.

Fazit

Strukturelle Veränderungen an der Wirbelsäule sind ein häufiges Merkmal von Rückenpatienten. In der Zukunft sollten klinische Studien den Zusammenhang zum Schmerz genauer evaluieren und den Einfluss von bestimmten Trainingsmethoden überprüfen. Betrachtete man den Muskel als biochemisches Organ, das für den allgemeinen Gesundheitszustand einen entscheidenden Einflussfaktor darstellt, so muss trotz aller Zweifel konstatiert werden: Eine fettige Degeneration des Rückenmuskels macht keinen Sinn und sollte therapeutisch behandelt werden!

Literatur

Arbanas J, Pavlovic I, Marijanovic V et al. MRI features of the psoas major muscle in patients with low back pain. *European Spine Journal*.2013; DOI 10.1007/s00586-013-2749-x.

Barker KL, Shamley DR, Jackson D.Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. *Spine*. 2004, 29:E515-9.

Battié MC, Videman T, Levälähti E et al. Genetic and environmental effects on disc degeneration by phenotype and spinal level: a multivariate twin study.*Spine*. 2008; 33: 2801-8.

Battie MC, Niemelainen R, Gibbons LE et al. Is level- and side-specific multifidus asymmetry a

marker for lumbar disc pathology. *The Spine Journal*. 2012; 12: 932.

Beneck GJ, Kulig K. Multifidus atrophy is localized and bilateral in active persons with chronic unilateral low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012; 93: 300.

Bouche KGW, Vanovermeire O, Stevens VK et al. Computed tomographic analysis of the quality of trunk muscles in asymptomatic and symptomatic lumbar discectomy patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011; 12: 65.

Chung SH, Lee JS, Yoon JS. Effects of stabilization exercise using a ball on multifidus cross-sectional area in patients with chronic low back pain. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2013, 12: 533.

Denner A. *Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur*. Springer Verlag. Berlin. 1998.

D'Hooge R, Cagnie B, Crombez G et al. Increases in intramuscular fatty infiltration without differences in lumbar muscle cross-sectional area during remissions of unilateral recurrent low back pain. *Manual Therapy*. 2012; 17: 584.

Elliott J, Sterling M, Noteboom JT. The clinical presentation of chronic whiplash and the relationship to findings of MRI fatty infiltrates in the cervical extensor musculature: a preliminary investigation. *European Spine Journal*. 2009; 18: 1371.

Elliott J. Are There Implications for Morphological Changes in Neck Muscles After Whiplash Injury? *Spine*. 2011a; 36: S205.

Elliott J, Pedler A, Kenardy J, et al. The temporal development of fatty infiltrates in the neck muscles following whiplash injury: an association with pain and posttraumatic stress. *PLoS One* 2011b; 6 : e21194.

Elliott JM, Kerry R, Flynn T et al. Content not quantity is a better measure of muscle degeneration in whiplash. *Manual Therapy*. 2013a; 18: 578.

Elliott JM, Pedler AR, Jull GA et al. Differential changes in muscle composition exist in traumatic and nontraumatic neck pain. *Spine*. 2014. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000033

Fortin M, Macedo LG. Multifidus and paraspinal muscle group cross-sectional areas of patients with low back pain and control patients: a systematic review with a focus on blinding. *Physical Therapy*. 2013; 93: 873.

Gerber C, Schneeberger AG, Hoppeler H. Correlation of atrophy and fatty infiltration on strength and integrity of rotator cuff repairs: A study in thirteen patients. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2007; 16: 691.

Gladstone JN, Bishop JY, Lo IK, Flatow EL. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome. *American Journal of Sports Medicine*. 2007; 35: 719.

Hides J, Fan T, Stanton W et al. Psoas and quadratus lumborum muscle asymmetry among elite Australian Football League players. *British Journal of Sports Medicine*. 2010; 44: 563-567.

Hides JA, Stanton WR, Mendis MD et al. Effect of motor control training on muscle size and football games missed from injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2012; 44: 1141.

Jo CH, Shin JS. Changes in appearance of fatty infiltration and muscle atrophy of rotator cuff muscles on magnetic resonance imaging after rotator cuff repair: establishing new time-zero traits. *Arthroscopy*. 2013; 29: 449-58.

Kang JI, Kim SY, Kim JH et al. The location of multifidus atrophy in patients with a single level, unilateral lumbar radiculopathy. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2013; 37: 498.

Kauppi L. Atherosclerosis and disc degeneration/low-back pain--a systematic review. *European Journal of Vasc. Endo. Vasc. Surg.* 2009; 37: 661.

Kjaer P, Bendix T, Sorensen JS et al. Are mri defined fat infiltrations in the multifidus muscles associated with low back pain? *BMC Medicine.* 2007; 5: 2.

Kuzel BR, Grindel S, Papandrea R, Ziegler D. Fatty infiltration and rotator cuff atrophy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2013; 21: 613.

Niemaläinen R, Briand MM, Battie MC. Substantial asymmetry in paraspinal muscle cross-sectional area in healthy adults questions its value as a marker of low back pain and pathology. *Spine.* 2011; 36: 2152.

Mengiardi B, Schmid MR, Boos N et al. Fat content of lumbar paraspinal muscles in patients with chronic low back pain and in asymptomatic volunteers. *Radiology.* 2006; 240: 786.

Moon HJ, Choi KH, Kim DH et al. Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercises in patients with chronic low back pain. *Annals of Rehabilitative Medicine.* 2013; 37: 110.

Paalanne N, Niinimäki J, Karppinen J et al. Assessment of association between low back pain and paraspinal muscle atrophy using opposed-phase magnetic resonance imaging. *Spine.* 2011; 36: 1961.

Parkkola R, Rytökoski U, Kormanen M et al. Magnetic resonance imaging of the discs and trunk muscles in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. *Spine.* 1993; 18: 830.

Ploumis A, Michailidis N, Christodoulou P et al. Ipsilateral atrophy of paraspinal and psoas muscle in unilateral back pain patients with monosegmental degenerative disc disease. *British Journal of Radiology.* 2011; 84: 709.

Rabin A, Shashua A, Pizem K et al. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain who are likely to experience short-term success following lumbar stabilization exercises: a randomized controlled validation study. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy.* 2014; 44: 6.

Steele J, Bruce-Low S, Smith D et al. A randomized controlled trial of limited range of motion lumbar extension exercise in chronic low back pain. *Spine.* 2013; 38: 1245.

Steele J, Bruce-Low S, Smith D et al. A reappraisal of the deconditioning hypothesis in low back pain: review of evidence from a triumvirate of research methods on specific lumbar extensor deconditioning. *Current Medical Research & Opinion.* 2014: 1.

Sterling M, Elliott JM, Cabot PJ. The Course of Serum Inflammatory Biomarkers Following Whiplash Injury and Their Relationship to Sensory and Muscle Measures: a Longitudinal Cohort Study. *Plos One.* 2013; 8: e77903.

Zhao WP, Kawaguchi Y, Matsui H et al. Histochemistry and morphology of the multifidus muscle in lumbar disc herniation: comparative study between diseased and normal sides. *Spine.* 2000; 25: 2191.

Impressum

 FOMT
praxisnah und wissenschaftlich fundiert

FOMT GbR, Wiesbadener Straße 16, 70372 Stuttgart

info@fomt.info
www.fomt.info

"Newsletter abbestellen", bitte hier Ihre E-Mail Adresse eintragen