



Nationales Forschungsprogramm NFP 53
«Muskuloskeletale Gesundheit –
chronische Schmerzen»

Auf den Spuren der Rumpfmuskeln¹

Haiko Sprott^a, Natascha Pulkovski^a, Anne F. Mannion^{a, b}

^a Rheumaklinik und Institut für Physikalische Medizin, Universitätsspital Zürich, ^b Spine Unit, Schulthess-Klinik, Zürich

Hintergrund

Die Rumpfmuskulatur stabilisiert unsere Wirbelsäule und besonders die Lendenwirbelsäule. Diese besteht aus verschiedenen Muskelschichten, von denen der *Musculus obliquus externus*, der *M. obliquus internus* und der *M. transversus abdominis* für die Stabilisation der Wirbelsäule besonderes wichtig sind. Bei Bewegungen des Rumpfes werden diese Muskeln vorsorglich aktiviert, um der Wirbelsäule zusätzlichen Halt zu geben [1]. Intramuskuläre elektromyographische Ableitungen gaben die ersten Hinweise darauf, dass die Rumpfmuskulatur bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen in ihrer Funktion gestört sein könnte; das gilt insbesondere für den *M. transversus abdominis* [2]. Allerdings ist die für solche Untersuchungen erforderliche Technik sehr aufwendig und zudem invasiv. Deshalb ist es bisher noch nicht gelungen, grössere klinische Therapiestudien zu dieser Problematik durchzuführen.

Zielsetzung



Unspezifische Rückenschmerzen haben eine grosse soziomedizinische Bedeutung in der Gesellschaft. Daher entschieden wir uns, im Rahmen des NFP 53 eine Studie über eine neue Analyse-methode durchzuführen. Sie sollte die Möglichkeit eröffnen, Patienten mit Rückenschmerzen im Verlauf einer Therapie, die aus Übungen zur Stabilisation der Wirbelsäule besteht, *nichtinvasiv* zu untersuchen. Im speziellen ging es uns darum, die Geweb Doppler-Methode anhand der intramuskulären Elektromyographie zu validieren – als Grundlage für nichtinvasive Therapiestudien. Neben der Ultraschalluntersuchung der Rumpfmuskulatur umfasste unser Studiendesign validierte Messinstrumente zur Beurteilung des

Schmerzes und der Funktion. Die Studie wurde dem lokalen Ethikkomitee vorgelegt und positiv beurteilt.

Methode

In der Kardiologie ist die Methode des Geweb Dopplers (Tissue Doppler Imaging, TDI) zur Messung von Gewebewebungen weit verbreitet [3]. Der Vorteil dieser Methode ist, dass man mit einer hohen Sampling-Frequenz (333 Hz) im M-Modus des Ultraschallgerätes feinste Gewebewebungen zum Schallkopf hin bzw. von ihm weg, farbkodiert messen kann. Das macht es möglich, zeitliche Verläufe der Bewegungen im Millisekundenbereich darzustellen. Im Rahmen dieser Studie haben wir die Verlässlichkeit (reliability) der Methode zu unterschiedlichen Messzeitpunkten sowie ihre Validität im Bereich der Rumpfmuskulatur überprüft.

Resultate

Die Validierung der neuen Methode konnte erfolgreich abgeschlossen werden (Abb. 1 ). Der Geweb Doppler (Abb. 2 ) war in der Lage, die Rumpfmuskulatur als funktionelle Einheit – also nicht differenziert nach Muskelschichten – in der Aktivierungsphase zu messen. Ausserdem war es möglich, eine signifikante Korrelation zwischen den Ergebnissen des Geweb Dopplers und jenen der intramuskulären Elektromyographie zu etablieren. Damit waren die Voraussetzungen gegeben, die Methode für die Untersuchung der Rumpfmuskulatur von Patienten mit unspezifischen chronischen Rückenschmerzen versuchsweise anzuwenden.

Ursprünglich war vorgesehen, 200 Probanden aus verschiedenen Therapiezentren in die Studie einzuschliessen – im Vergleich zu einer angepassten Kontrollgruppe. Nachdem jedoch ein Viertel der Patienten untersucht worden war, zeichneten sich Ergebnisse ab, die dafür sprachen, die Studie bereits nach der Pilotphase abzuschliessen,

¹ Nationalfondsprojekt 53: Geweb Doppler: eine neue, nichtinvasive Methode zur Untersuchungen der Funktion der Rumpfmuskulatur. Projektnummer: 4053–104787.

statt wie geplant alle 200 Patienten vor und nach der Therapie zu untersuchen. Die Gewebsdoppler-Untersuchung der Rumpfmuskulatur diskriminiert weder zwischen Patienten und Gesunden, noch erfüllt sie die Kriterien für einen diagnostischen Test. Im Gegensatz zu anderen Studien

zeigte sich bei uns, dass die Patienten mit chronischen Rückenschmerzen ihre Rumpfmuskulatur tendenziell früher aktivierten als gesunde Menschen, und zwar unabhängig von ihrer Symptomatik. Wie lässt sich dieser Befund erklären? Unsere Hypothese ist, dass der «erfahrene» Rückenschmerzpatient Strategien entwickelt hat, die in seinem Unterbewusstsein ablaufen. Sie führen offensichtlich dazu, dass die Muskulatur, die den Rumpf stabilisiert, bereits vor der geplanten Bewegung genutzt wird, um potentielle Schmerzen zu verringern oder gar zu vermeiden. Inzwischen haben andere Forscher ähnliche Feststellungen gemacht [4]. Die Daten der Hodges-Gruppe [2] konnten wir nicht reproduzieren: Diese Wissenschaftler hatten Hinweise gefunden, wonach chronische Rückenschmerzen verbunden sind mit einer Fehlfunktion der rumpfstabilisierenden Muskulatur, insbesondere des M. transversus abdominis.

Praktische Schlussfolgerung

Chronische, unspezifische Rückenschmerzen sind ein weit verbreitetes Problem in unserer Gesellschaft. Diagnostische und therapeutische Massnahmen sind häufig unspezifisch und frustrierend, sowohl für den Patienten als auch für den behandelnden Arzt. Mit Hilfe des nichtinvasiven Gewebsdopplers ist es nun möglich, die funktionelle Einheit der Rumpfmuskulatur sehr genau zu charakterisieren, ohne allerdings im zeitlichen Verlauf zwischen den einzelnen Muskeln differenzieren zu können. Dabei zeigt sich, dass die Rumpfmuskulatur beim Patienten mit chronischen Rückenschmerzen tendenziell früher aktiviert wird – und nicht verspätet, wie Elektromyographie-Studien das zeigten. Allerdings korreliert diese Steuerung der Rumpfmuskulatur einerseits *nicht* mit der Intensität der Rückenschmerzen und verändert sich andererseits auch nicht nach einer Serie Stabilisationsübungen für die Wirbelsäule. Das bedeutet, dass eine Gewebsdoppler-Untersuchung zur Kontrolle des therapeutischen Erfolgs im Sinne einer Schmerzreduktion nicht geeignet ist. Übungen zur Stabilisierung der Wirbelsäule stellen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen indessen nach wie vor eine sinnvolle therapeutische Intervention dar. Das haben zahlreiche Studien gezeigt. Möglicherweise wirken diese Übungen aber über andere Mechanismen, als man bisher dachte.

Ausblick

Die Verringerung des Schmerzes, aber auch die Verbesserung der Funktion, lassen sich mit validierten Messinstrumenten wie Fragebogen oder Rücken-Funktionstests dokumentieren. Eine Gewebsdoppler-Untersuchung vermag die Aktivie-

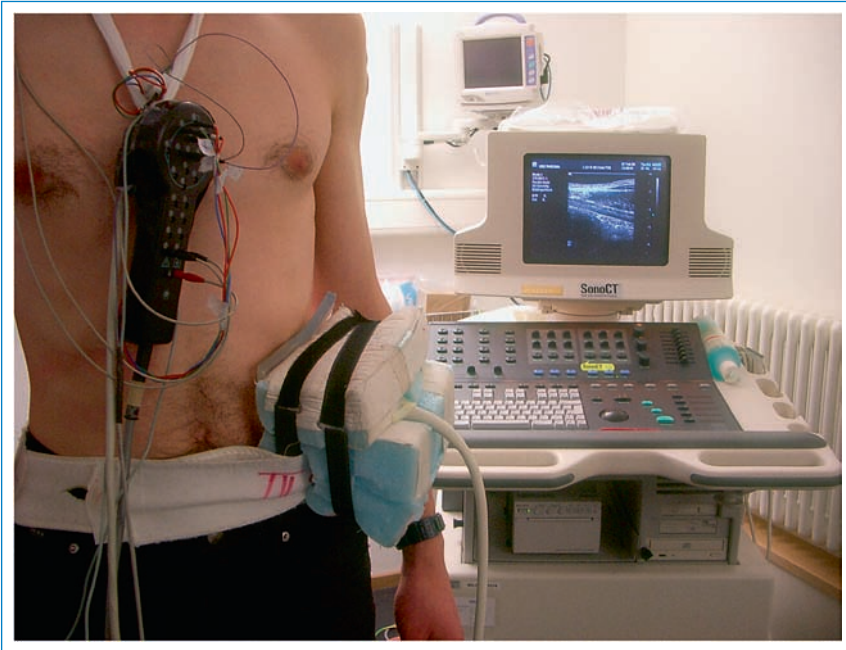


Abbildung 1

Untersuchung im Stehen mit fixiertem Ultraschallkopf: Der Patient erhält optische Signale nach dem Zufallsprinzip, die ihn auffordern, seinen Arm – auf der gegenüberliegenden Seite zum Schallkopf – schnell in die angezeigte Richtung zu bewegen. Das bringt den Rumpf aus dem Gleichgewicht. Mittels Gewebsdoppler wird die Aktivierung der rumpfstabilisierenden Muskulatur aufgezeichnet.

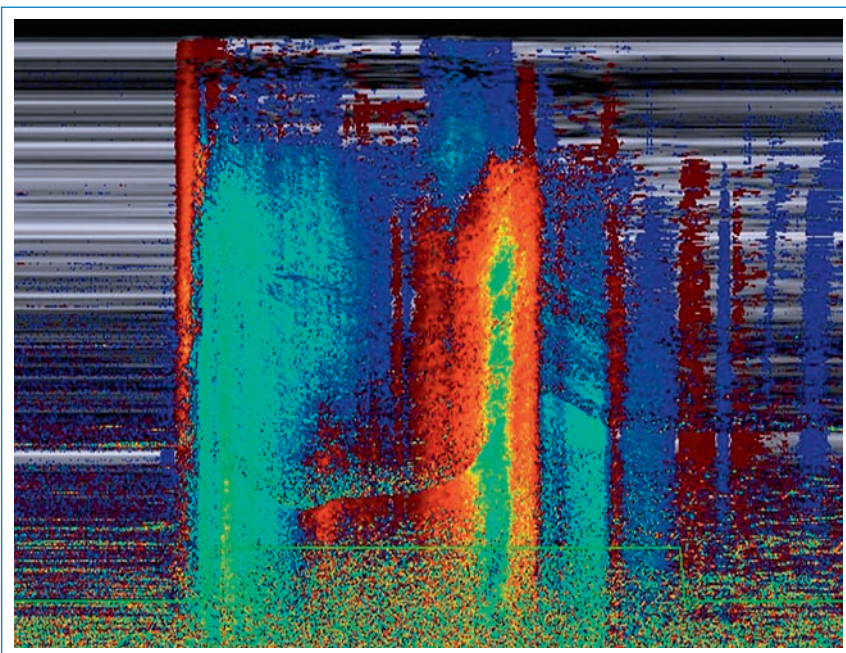


Abbildung 2

Farbkodierung der Muskelbewegungen nach Aktivierung (rot bis blau), dargestellt mittels Tissue Doppler Imaging (TDI) im M-Mode-Ultraschall (schwarzweiss im Hintergrund). Die grüne Linie im unteren Bereich stellt die Zeitdauer der Aktivierung dar, hier am Beispiel einer willkürlichen Anspannung der Rumpfmuskulatur.

rung der Rumpfmuskulatur zu objektivieren. Nach den Ergebnissen unserer Studie ist es allerdings kontrovers, welche Rolle eine Dysfunktion der Muskulatur, die den Rumpf stabilisiert, bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen spielen könnte. Weitere Untersuchungen müssen die Relevanz dieses Phänomens näher untersuchen.

Die wichtigste Botschaft

Die neue Methode des Gewebsdopplers macht es möglich, das Verhalten der Rumpfmuskulatur auf eine nichtinvasive Art detailliert zu erfassen. Allerdings eignet sich diese Art von Untersuchung nicht zum Schmerzmonitoring bei Übungen für die Stabilisierung der Wirbelsäule.

Korrespondenz:
PD Dr. med. Haiko Sprott
Rheumaklinik und Institut
für Physikalische Medizin
Universitätsklinik
CH-8091 Zürich
haiko.sprott@usz.ch

Literatur

- 1 Hodges P, Kaigle HA, Holm S, Ekstrom L, Cresswell A, Hansson T. Posteroanterior stiffness of the lumbar spine is increased by contraction of transversus abdominis and the diaphragm: porcine studies. In: World Confederation for Physical Therapy. Barcelona, Spain. 2003.
- 2 Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilisation of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996;21:2640–50.
- 3 Moran CM, McDicken N, Groundstroem KWE. Potential applications of colour-Doppler imaging of the myocardium in assessing contractility and perfusion. In: *Advances in echo imaging using contrast enhancement*. Nanda NC, Schief R (eds). 1993.
- 4 Grenier SG, McGill SM. Quantification of lumbar stability by using two different abdominal activation strategies. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88:54–62.