

## **Einfluss der tiefen Haltungsmuskeln auf das Gleichgewicht**

In der täglichen Praxis kann immer wieder bei bestimmten Patienten beobachtet werden, dass die Aktivierung der tiefen Haltungsmuskeln den Schwindel und/oder das Gleichgewicht verbessert. Insbesondere bei Patienten mit bilateraler Vestibulopathie ist eine Insuffizienz der tiefen Haltungsmuskeln zu beobachten. Einerseits kann eine muskuläre Stabilisation der Halswirbelsäule durch die tiefen Nackenmuskeln zu einer Verbesserung des Gleichgewichts und Schwindel führen. Andererseits verbessert die Aktivierung des M. transversus abdominis das Gleichgewicht. Als objektive Tests für Gleichgewicht wird beispielsweise der CTSIB, der Tandemstand, der Romberg-Test, die Gangsicherheit oder das Gehen mit 360°-Drehungen ohne und mit Aktivierung der tiefen Haltungsmuskeln verwendet. Als objektive Tests für Schwindel wird das Gehen mit 360°-Drehungen oder eine funktionelle Demo ohne und mit Aktivierung der tiefen Haltungsmuskeln verwendet.

Weiter wird beobachtet, dass sich die isometrische Stabilität der HWS mit zusätzlicher Aktivierung des M. transversus abdominis und Beckenboden verbessert.

Eine systematische Review mit Metaanalyse zeigt den Einfluss von Core-Training und Core-Performance auf Gleichgewicht und weitere Funktionen bei gesunden Personen. Insgesamt wurden 22 Studien eingeschlossen. Sechs Studien konnten in die Metaanalyse für Gleichgewicht eingeschlossen werden und zeigen einen hohen Zusammenhang ( $p < 0.0001$ ) (1).

### **Einfluss tiefer Nackenmuskeln**

Es gibt Hinweise, dass die Ermüdbarkeit der dorsalen Nackenmuskeln einen Zusammenhang mit Raumorientierung beim Gehen am Ort hat (2). Ermüdete Nackenmuskeln (Extension, rechter und linker posteriorer obliqua) haben bei Rugby-Eliteamateuren einen negativen Einfluss auf das Gleichgewicht (3). Ermüdete Nackenextensoren beeinträchtigen die Haltungskontrolle bei gesunden Personen (4). Ermüdete dorsale Nackenmuskeln verstärken das Schwanken bei Patienten mit Schleudertrauma (5). Auch die Ermüdung des M. trapezius bei jungen gesunden Erwachsenen verschlechtert das Gleichgewicht und wird mit geschlossenen Augen verstärkt (6). Eine Schwäche der tiefen Nackenflexoren hat einen negativen Einfluss auf das Gleichgewicht und die Propriozeption der Nackenmuskulatur verglichen mit dem Zustand vorher oder nach einer Wiederaufbau (7).

### **Einfluss tiefer Bauchmuskeln**

Stabilisierungsübungen des Rumpfes (M. transversus abdominis, lumbale Multifidi) verbessert u.a. Gleichgewicht bei unspezifischen lumbalen Rückenschmerzen und sind Kräftigungsübungen überlegen (8). Bei jungen Studentinnen korreliert die Dicke des M. transversus abdominis gemessen mit Ultraschall mit statischen und dynamischen Stabilitätswerten der LWS und mit Gleichgewichtsmessungen (9). Ein Training der Core-Stabilität bei Patienten nach Schlaganfall verbessert die Rumpfkontrolle und das Gleichgewicht im Stehen (10). Das Kontraktilitätsverhältnis der Rumpfmuskeln gemessen mit Ultraschall hat bei Patienten mit Schlaganfall einen Zusammenhang mit den Gleichgewichtsfunktionen (11). Das Training von Zwerchfell und tiefen Bauchmuskeln bei Patienten mit Schlaganfall verbessert Gehfähigkeit und Gleichgewicht (12). Ein Rumpfstabilisationstraining mit selektiven tiefen Bauchmuskeln verbessert Kraft und Mobilität bei Patienten mit Schlaganfall (13).

### **Zusammenhänge**

Ein zusätzliches Training der motorischen lumbalen Kontrolle kann das Training und die Ausdauer der tiefen Nackenflexoren bei Patienten mit chronischen Nackenbeschwerden verbessern (14).

## Ziel

Ziel der Studie ist es, den Einfluss der tiefen Haltungsmuskeln auf das Gleichgewicht zu untersuchen, die zugrundeliegenden Mechanismen zu klären und Trainingsmöglichkeiten aufzuzeigen.

## Fragestellung

Welchen Einfluss haben die tiefen Haltungsmuskeln auf Gleichgewicht?

Gibt es Hinweise, wie die Core-Stabilität bei Patienten mit vestibulären Erkrankungen ist, insbesondere bei bilateraler Vestibulopathie?

## Methode

Review oder systematische Review

## Literatur

1. Rodriguez-Perea A, Reyes-Ferrada W, Jerez-Mayorga D, Chiroso Rios L, Van den Tillar R, Chiroso Rios I, et al. Core training and performance: a systematic review with meta-analysis. *Biol Sport*. 2023;40(4):975-92. doi: 10.5114/biolsport.2023.123319.
2. Schmid M, Schieppati M. Neck muscle fatigue and spatial orientation during stepping in place in humans. *J Appl Physiol* (1985). 2005;99(1):141-53.
3. Gosselin G, Fagan MJ. The effects of cervical muscle fatigue on balance - a study with elite amateur rugby league players. *J Sports Sci Med*. 2014;13(2):329-37.
4. Schieppati M, Nardone A, Schmid M. Neck muscle fatigue affects postural control in man. *Neuroscience*. 2003;121(2):277-85.
5. Stapley PJ, Beretta MV, Dalla Toffola E, Schieppati M. Neck muscle fatigue and postural control in patients with whiplash injury. *Clin Neurophysiol*. 2006;117(3):610-22.
6. Liang Z, Clark R, Bryant A, Quek J, Pua YH. Neck musculature fatigue affects specific frequency bands of postural dynamics during quiet standing. *Gait Posture*. 2014;39(1):397-403.
7. Abdelkader NA, Mahmoud AY, Fayaz NA, Saad El-Din Mahmoud L. Decreased neck proprioception and postural stability after induced cervical flexor muscles fatigue. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2020;20(3):421-8.
8. Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):998.
9. Gong W. Correlations between Transversus Abdominis Thickness, Lumbar Stability, and Balance of Female University Students. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(6):681-3.
10. Haruyama K, Kawakami M, Otsuka T. Effect of Core Stability Training on Trunk Function, Standing Balance, and Mobility in Stroke Patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017;31(3):240-9.
11. Kim Y, Kim J, Nam H, Kim HD, Eom MJ, Jung SH, et al. Ultrasound Imaging of the Trunk Muscles in Acute Stroke Patients and Relations With Balance Scales. *Ann Rehabil Med*. 2020;44(4):273-83.
12. Lee HJ, Kang TW, Kim BR. Effects of diaphragm and deep abdominal muscle exercise on walking and balance ability in patients with hemiplegia due to stroke. *J Exerc Rehabil*. 2018;14(4):648-53.
13. Lee J, Jeon J, Lee D, Hong J, Yu J, Kim J. Effect of trunk stabilization exercise on abdominal muscle thickness, balance and gait abilities of patients with hemiplegic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 2020;47(4):435-42.
14. Khosrokiani Z, Letafatkar A, Gladin A. Lumbar motor control training as a complementary treatment for chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2022;36(1):99-112.