

KOORDINATION UND VERLETZUNGSPROPHYLAXE DURCH SENSOMOTORIK – TRAINING FÜR MUSKELN UND NERVEN

Das sensomotorische System umfasst sowohl die neurosensorische Reizaufnahme, die zentralnervösen Verarbeitungsprozesse als auch die adäquate neuromuskuläre Antwort¹. Das Training zielt daher auf eine verbesserte Propriozeption und Integration sensorischer Signale auf spinaler und supraspinaler Ebene, bei gleichzeitig optimierter Übertragung dieses integrativen Prozesses in eine entsprechende neuromuskuläre Antwort, ab². Anfangs wurde Sensomotorik- Training (SMT) im Leistungssport zur Regeneration und Prävention von Bandverletzungen eingesetzt. Es folgte die Übertragung der Ergebnisse in die Geriatrie und zwischenzeitlich auch auf diverse Patientengruppen und Kinder. Studien an gesunden Erwachsenen belegen, dass SMT zu neuronalen Anpassungsreaktionen führen kann, welche langfristig gesehen neuronale Plastizität spinaler und supraspinaler Strukturen des zentralen Nervensystems (ZNS) induzieren kann³.

Zum einen kann eine supraspinale Reorganisation induziert werden⁴, neuromuskuläre Strukturen können nach Verletzungen zur Regeneration angeregt werden⁵, Reflexantworten werden verkürzt⁶, das Sturz- und Verletzungsrisiko minimiert⁷ sowie die Propriozeption, intramuskuläre Koordination und Gleichgewichtskontrolle verbessert^{4,8}. Die Wirkmechanismen dieser Trainingsform sind noch nicht ausreichend geklärt.

Eine Erklärung basiert auf dem regenerativen Effekt von SMT auf Nervenfasern⁹ eine weitere auf der neuronalen Plastizität: Dies erfolgt möglicherweise über (1.) eine erhöhte Dichte der Rezeptoren, (2.) einen erhöhten Metabolismus um deafferente Neurone zu reaktivieren¹⁰, (3.) ein Herabsenken der Erregungsschwelle¹¹ oder auch (4.) durch die Induktion supraspinaler Lerneffekte⁹. Zusammengefasst könnte dies eine verbesserte spinale





Autonomie bedingen, die kurzfristig adäquate Reflexantworten optimiert. Gleichzeitig könnte man sich vorstellen, dass die Effizienz der neuromuskulären Übertragung verbessert wird. Zusammenfassend ist sensomotorisches Training eine spannende und vielversprechende Bewegungsform, welche entsprechend des beabsichtigten Trainingsreizes, richtig dosiert, Nerven und Muskeln stimulieren kann und so beispielsweise das propriozeptive System trainiert, Verletzungen verhindert oder regeneriert, sowie beispielsweise auch Symptome einer peripheren Polyneuropathie minimiert, für die es sonst kein Behandlungskonzept gibt.

1. Granacher U. *Neuromuskuläre Leistungsfähigkeit im Alter* Geislingen: C. maurer Druck und Verlag; 2006.
2. Granacher U, Mühlbauer, T., Taube, W., Gollhofer, A., Gruber, M. *Sensorimotor training*. In: M. C, ed. *Strength and conditioning: Biological principles and practical applications* San Francisco: Wiley; 2011:399-409.
3. Taube W. *Neuronale Mechanismen der posturalen Kontrolle und der Einfluss von Gleichgewichtstraining*. *Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie* 2012;13.
4. Taube W, Gruber M, Beck S, Faist M, Gollhofer A, Schubert M. *Cortical and spinal adaptations induced by balance training: correlation between stance stability and corticospinal activation*. *Acta Physiol (Oxf)* 2007;189:347-58.
5. Freeman MA, Dean MR, Hanham IW. *The etiology and prevention of functional instability of the foot*. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:678-85.
6. Taube W, Kullmann N, Leukel C, Kurz O, Amtage F, Gollhofer A. *Differential reflex adaptations following sensorimotor and strength training in young elite athletes*. *Int J Sports Med* 2007;28:999-1005.
7. Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, van Mechelen W. *The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial*. *Am J Sports Med* 2004;32:1385-93.
8. Granacher U, Gollhofer A, Strass D. *Training induced adaptations in characteristics of postural reflexes in elderly men*. *Gait Posture* 2006;24:459-66.
9. Taube W, Gruber M, Gollhofer A. *Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance*. *Acta physiologica* 2008;193:101-16.
10. Gollhofer A. *Proprioceptive training: considerations for strength and power production*. In: P.V. K, ed. *Strength and Power in Sport. second edition ed*. Oxford: Blackwell Publishing; 2003:331-42.
11. Sjostrom PJ, Rancz EA, Roth A, Hausser M. *Dendritic excitability and synaptic plasticity*. *Physiological reviews* 2008;88:769-840.

