

Thomas Gisler-Hofmann
medibalance, Luzern

Training des sensomotorischen Systems

Sehr geehrter Redaktor

Zuerst danke ich Gollhofer et al. (2009) für die kritische Stellungnahme, die auf ein akribisches Durchlesen meines Artikels schliessen lässt. Gerne nehme ich dazu Stellung, insbesondere, da neben berechtigter Kritik sich auch solche befindet, welche nicht unbeantwortet bleiben darf.

1. Titel:

Ich bin einverstanden, dass der Begriff «ein sensomotorisches System» grundsätzlich korrekt ist. Im Kapitel 1 beschreibe ich aber im 1. Abschnitt: «findet ihren Ausdruck in der zusammenfassenden Bezeichnung Sensomotorik». Der Begriff Sensomotorik wird übrigens in der Physiologie oft verwendet (z.B. Klinke und Silbernagel, 1996; S. 631). Abgeleitet von diesem Überbegriff werden die «sensomotorischen Systeme» als Teilsysteme der Sensomotorik bezeichnet und sind demnach im Artikel (Gisler, 2008) auch so zu verstehen.

2. Kapitel 2.3 «Zentrale neuronale Kooperationen»:

Leider ist hier ein Versehen passiert, indem ich die Informationen aus dem Abstract eines Symposiums in Bad Sassendorf (2006) bezogen habe, an dem ich als Referent selber teilnahm. W. Taube referierte über die Ergebnisse einer Studie mit dem Titel «Neuronale Adaptationen infolge sensomotorischen Trainings (SMT)». Die Verwechslung kam dadurch zustande, dass am Schluss des Abstracts im Literaturverzeichnis die Arbeit von Gruber und Gollhofer (2004) eine themenbezogene Übereinstimmung zeigte. Auf meine telefonische Anfrage im Jahr 2007 hin sagte mir Herr Gruber oder Herr Granacher, dass die Arbeit noch nicht publiziert sei, worauf ich mich auf die Angaben im Abstract beschränkte. Diesen Fehler und die daraus entstandene Verwirrung bedauere ich sehr, und ich bin für die Richtigstellung dankbar. Bezüglich des H-Reflexes und der H/M-Ratio möchte ich Folgendes bemerken: Ich stimme zu, dass mittels der H/M-Ratio allein die supraspinale Erregbarkeit nicht bestimmt werden kann. Da ich jedoch beim Zitieren von Autorenaussagen prinzipiell keine Veränderungen vornehme, möchte ich an dieser Stelle aus demselben Abstract von Bad Sassendorf folgende Formulierungen wörtlich wiedergeben: «spinale und supraspinale Erregbarkeit wurden vor und nach dem Training bestimmt», «Zur Bestimmung der spinalen Erregbarkeit wurden Soleus-H-Reflexe (HR) während der Perturbation ausgelöst, um mit R1, R2 bzw. R3 zusammenzutreffen. H/M-Ratios wurden bei R1 und R3 aufgezeichnet», «Gleichzeitig war durch SMT eine Reduktion der H/M-Ratio sowie der konditionierten HR bei R3 zu beobachten. Da die Adaptationen nur bei R3 auftraten und zu diesem Zeitpunkt eine kortikale Einflussnahme wahrscheinlich ist (Taube et al.), wird vermutet, dass die Veränderungen der supraspinalen Ansteuerung wesentlich zu den Trainingseffekten beigetragen haben», «Während für die Reduktion der H/M-Ratio eine erhöhte präsynaptische Inhibition als Ursache wahrscheinlich ist». Die Formulierung im 3. Zitat war für mich dazumal schon bezüglich der Segmentierung fraglich und meine Bedenken gegenüber der Formulierung «Veränderungen der supraspinalen Ansteuerung» werden durch die aktuelle Kritik von Gollhofer et al. (2009) erneut bestätigt. Bei der Verwendung der Abstract-Formulierungen wurde die Aussagekraft und somit das Verständnis durch das Komprimieren des Inhalts in einen Satz möglicherweise zusätzlich etwas reduziert (Gisler, 2008).

3. Kapitel 4.1 «Wirkung und Nutzen durch SMT im Alltag und im Sport»:

Gollhofer et al. (2009) schreiben: «Der Zuwachs in der Maximalkraft konnte bislang nur bei Senioren festgestellt werden». Hier darf ich präzisieren: Im ganzen Kapitel 4.1 wird a) weder geschrieben noch behauptet, dass dies anders sei; b) Ich stelle den Gewinn der Maximal- und Explosivkraft ausnahmslos in den Kontext mit der initialen Kraftentwicklung und dafür gibt es in der Literatur genügend übereinstimmende Aussagen (z.B. Bruhn et al., 2001; Bührle, 1985). Zum Thema Sturzprävention: Dazu erlaube ich mir folgende Formulierungen von Granacher et al., (2007, S. 449) zu zitieren: «den Studien von Williams et al. und Forth und Dall ist zu entnehmen, dass Probanden nach einem sensomotorischen Training bessere Resultate bei der Ausführung von Tests zur Erfassung der Sturzgefahr im Alter erzielten.» In der Schlussbetrachtung schreiben Granacher et al. (2007): «Somit wirkt sich in Stolpersituationen die Fähigkeit, schnell Kraft zu entwickeln, effektiver auf die Vermeidung von Stürzen aus, als das Vermögen möglichst hoher Kraftwerte. In Verbindung mit einer verbesserten Gleichgewichtsfähigkeit ist dies eine weitere wichtige Voraussetzung für präventive Wirkung von sensomotorischem Training im Hinblick auf die Vermeidung von Stürzen im Alter.» Meine Meinung dazu: Reflektorische Kontrollmechanismen, verbunden mit einer kompetenten initialen Kraftentwicklung, sind unabdingbare Determinanten für die Gleichgewichts- und Lokomotionsfähigkeit und vor allem für eine effektive Sturzvermeidung. Zur Studie von Faude et al. (2005) und zum Ergebnis «Wurfkraft» möchte ich festhalten: a) dass der Satz «Wurfkraft und Beweglichkeit verbessert» unverändert übernommen wurde, b) bei gut konzipierten SM-Übungen – auch nur für die unteren Extremitäten – es leistungsphysiologisch konsequent und gut vorstellbar ist, dass sich dabei auch die Wurfkraft verbesserte (Funktions- und Leistungssynergie).

4. Kapitel 5.2.2 «Belastungsdauer»:

Diese Kritik ist korrekt. Obwohl sensomotorische Reizkonfigurationen ohne Zweifel auch mit Krafttrainingsübungen bzw. -zielen korrespondieren können, ist die Bezeichnung «RM» unglücklich gewählt. Richtig wäre an dieser Stelle die Formulierung «Wiederholungen».

5. Kapitel 6 «Reizkonfiguration der sensomotorischen Übungen»:

Grundsätzlich informiert die grössere, wissenschaftlich fundiertere Abbildung 6 (Gisler, 2008) über die Notwendigkeit des Nichtlinearitäts-Phänomens für die Auslösung von Aktionspotenzialen. Da ich fand, dass die Abbildung 5 für einige Leser möglicherweise leichter verständlich bzw. interpretierbar ist, habe ich mir erlaubt, Abbildung 5 (Wikipedia) im Sinne einer ergänzenden Information zur Abbildung 6 hinzuzufügen. Man kann über dieses Vorgehen geteilter Meinung sein, ein wirklich qualitätsminderndes Problem kann ich aus dieser bildlichen Ergänzungsstrategie nicht erkennen.

Im Verlaufe der wissenschaftlichen Mosaikbildung ist die konstruktiv-kritische Auseinandersetzung ein notwendiger Prozess auf dem Wege zu neuen Erkenntnissen. Dazu zählen auch Leserbriefe, die fundiert argumentierend ebenfalls zur positiven Entwicklung beitragen. Der Leserbrief animiert mich, in Zukunft noch präziser und vor allem noch selektiver (Primärliteratur) zu agieren, sodass Missverständnisse vermieden werden können.

Literaturverzeichnis

- Bruhn S., Gollhofer A., (2001): Neurophysiologische Grundlagen der Propriozeption und Sensomotorik. Med. Ort. Tech. 121: 66–71.
Bührle M. (1985): Grundlagen des Maximal- und Schnellkrafttrainings. Schriftenreihe des Bundesinstituts für Sportwissenschaft 56. Hoffmann, Schondorf.
Faude O., Junge A., Kindermann W., Dvorak J. (2005): Injuries in female

- soccer players: a retrospective study in the German national league. *Am. J. Sports med.* 33: 1694–1700.
- Gisler T. (2008): Plastizität und Training der sensomotorischen Systeme. *Schweiz. Zschr. Sportmed. Sporttraumatol.* 56: 137–149.
- Gollhofer A., Granacher U., Gruber M., Taube W. (2009): Training des sensomotorischen Systems. Leserbrief. *Schweiz. Zschr. Sportmed. Sporttraumatol.* 57: 26.
- Granacher U., Gruber M., Strass D., Gollhofer A. (2007): Die Auswirkungen von sensomotorischem Training im Alter auf die Maximal- und Explosivkraft. *Dtsche Zschr. Sportmed.* 12: 446–451.
- Gruber M., Gollhofer A. (2004): Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *Eur. J. Appl. Physiol.* 92: 98–105.
- Klinke R., Silbernagel S. (1996): *Lehrbuch der Physiologie*, 2. Aufl., Thieme Verlag, Stuttgart, New York.