



Professor Dr. Wolfgang Kemmler

Dr. Simon von Stengel

Telefon: 09131/85-23999

Telefax: 09131/85-22824

e-mail: [vorname.nachname@imp.uni-erlangen.de](mailto:vorname.nachname@imp.uni-erlangen.de)

Montag, 8. April 2013

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Firma miha bodytec® mit deren Ganzkörper-Elektromyostimulations- (WB-EMS) Geräten wir seit geraumer Zeit unabhängige wissenschaftliche Untersuchungen (siehe Anlage) durchführen, bat uns um eine neutrale Stellungnahme zur Evidenzlage im Bereich Ganzkörper-EMS, einem Gesuch, dem wir gerne nachkommen. Vorausschickend und unmissverständlich möchten wir klarstellen, dass wir hier eine unabhängige wissenschaftliche Position einnehmen und keinerlei Interessenkonflikte vorliegen.

Aus wissenschaftlicher Sicht müssen Erkenntnisse im Sinne der evidenzbasierten Medizin (auf wissenschaftliche Nachweise gestützt) auf der Basis von Studienergebnissen erfolgen. Dabei werden Studien hinsichtlich ihrer Qualität und Aussagekraft klassifiziert (Evidenzklassen I-V).

Unsere interdisziplinäre Forschungsgruppe forscht seit über fünf Jahren u.a. im Bereich des Ganzkörper-EMS. Wir haben in dieser Zeit mehrere (s.u.) qualitativ hochwertige, randomisierte kontrollierte Studien (Evidenzklasse Ib-IIa) durchgeführt, die international publiziert wurden und allesamt einem Peer-Review Prozess, also einer Begutachtung von externen Experten des Fachbereichs unterzogen wurden. In den Studien erwies sich die niederfrequente WB-EMS Applikation (85 Hz) durchaus als hochwirksam die Muskelkraft [1, 2], die Muskelmasse [2-4], die Knochendichte [5, 6] und Risikofaktoren für Stoffwechselerkrankungen [1, 3, 7] (signifikant) positiv zu beeinflussen. Entsprechend dem sich ableitenden Empfehlungsgrad A wird demnach die Anwendung der Methode der niederfrequenten Ganzkörper-EMS klar empfohlen.

Mit Bezugnahme auf die uns von miha bodytec® vorgelegten Werbeaussagen eines Herstellers von Geräten, die mit modulierten mittelfrequenten Strömen arbeiten, ist zunächst anzumerken, dass die valide Einschätzung der Effektivität der Maßnahme, isoliert oder im Methodenvergleich (hier nieder- vs. mittelfrequente Stimulation) einer etablierten Evidenzbasierung nach wissenschaftlichen Kriterien bedarf. In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass unseres Wissens keine entsprechend begutachtete und publizierte Studie vorliegt, welche die Wirkung modulierter mittelfrequenter WB-EMS auf die Muskelkraft oder Muskelmasse generell oder gar im Vergleich zur niederfrequenten WB-EMS evaluiert. Somit ist die Aussage, dass modulierte Mittelfrequenz für sportliches Training geeigneter als niederfrequenter Reizstrom ist, nicht haltbar. Mehr noch, prinzipiell müsste in qualitativ hochwertigen Studien (und somit vergleichbar dem „Niederfrequenztraining“) sogar erst der Nachweis erbracht werden, ob diese Trainingsmethode überhaupt geeignet ist, die avisierten Endpunkte positiv zu beeinflussen.

Die Aussage, dass bei niederfrequenter EMS der Nerv und nicht der Muskel aktiviert wird, ist falsch und unsinnig. Über die Auslösung eines Aktionspotentials am Nerv und deren Weiterleitung entlang zur motorischen Endplatte führt diese Stimulation zu einer Kontraktion/Tetanus des Muskels. Da die Reizung einer Muskelfaser eine viel höhere Intensität benötigt als bei der Stimulation einer Nervenfasern wird bei einer elektrischen Reizung eines intakten Muskel-Nervkomplexes immer zuerst der innervierende Nerv aktiviert – unabhängig von der Frequenz (vielmehr besteht eine Abhängigkeit von der Reizdauer)(Übersicht u.a. in: [8]). Hier sei angemerkt, dass die physiologische Innervationsfrequenz der Muskulatur je nach Muskelfasertyp in einem Bereich zwischen 20 und 150 Hz (=niederfrequent) liegt. Unseres Wissens existiert keine wissenschaftliche Studie welche belegt, dass modulierte mittelfrequente Ganzkörper-EMS eine größere Tiefenwirkung in Bezug auf die Muskelkontraktion aufweist als niederfrequente EMS.

Modulierte mittelfrequente Ströme werden hinsichtlich ihrer Effektivität bezüglich „Muskeltraining“ kontrovers diskutiert. Eine mögliche detonisierende (spannungssenkende) Wirkung und eine diskutierte



beschleunigte Ermüdung (bezeichnet als „High Frequency Fatigue“<sup>1</sup>) könnten im Widerspruch zu dem Ziel der Aktivierung und des Trainings der Muskulatur stehen.

Im Bereich Training sind zur Muskelaktivierung fast ausschließlich niederfrequente Ströme im Einsatz, welche sich nicht nur in der Praxis bewährt haben, sondern sich ferner in einer Vielzahl von wissenschaftlichen Studien (s.u.) als äußerst wirksam erwiesen haben. In einem aktuellen Übersichtsartikel im Journal of Strength and Conditioning Research [9], welcher alle relevanten international publizierten EMS Studien zusammenfasst (und den Einfluss der Gestaltung des Belastungsprotokolls untersucht), wurde nur in 4 von 89 analysierten Studien mit hochfrequenter Stimulation (>1000 Hz) gearbeitet (in keiner einzigen Studie wurde mit modulierter mittelfrequenter Ganzkörper-EMS gearbeitet). In allen anderen Studien (n=85) kam niederfrequente EMS zum Einsatz (25-120 Hz). Die Autoren des Reviews kommen übrigens zum Schluss, dass eine Impulsfrequenz von  $76,4 \pm 20,9$  Hz ideal wäre für die systematische Entwicklung der Kraftfähigkeiten ist.

Gibt man abschließend eine auf den Grundsätzen der evidenzbasierten Medizin beruhende Bewertung, so muss festgestellt werden, dass aufgrund der geringen Evidenz die Wirkung der modulierten, mittelfrequenten Ganzkörper-EMS auf die muskuläre Leistungsfähigkeit generell nicht belegt ist und demnach auch keine Überlegenheit im Vergleich zu niederfrequenten Strömen anzunehmen ist, welche umgekehrt eine wissenschaftlich nachgewiesene Wirkung haben (Evidenzklasse Ia-Ib).

Für die Richtigkeit

Prof. Dr. Wolfgang Kemmler

Dr. Simon von Stengel

## Literatur

1. Kemmler W, Schliffka R, Mayhew JL, and von Stengel S. Effects of Whole-Body-Electromyostimulation on Resting Metabolic Rate, Anthropometric and Neuromuscular Parameters in the Elderly. The Training and ElectroStimulation Trial (TEST). J Strength Cond Res. 2010; 24:1880-1886.
2. Kemmler W, Von Stengel S, Bebenek M, and engelke K. Impact of Whole-Body Electromyostimulation on Body Composition in elderly Women at Risk for Sarcopenia. Age. 2013; submitted:
3. Kemmler W, Birlauf A, and von Stengel S. Einfluss von Ganzkörper-Elektromyostimulation auf das Metabolische Syndrom bei älteren Männern mit metabolischem Syndrom. Dtsch Z Sportmed. 2010; 61:117-123.
4. Kemmler W, Bebenek M, Engelke K, and von Stengel S. Effekte eines Ganzkörper-Elektromyostimulations-Trainings auf Sarkopenieparameter bei schlanken, sportlich inaktiven Frauen über dem 70. Lebensjahr. DIE TEST-III Studie. Dtsch Z Sportmed. 2012; 64:343-350.
5. Kemmler W, Von Stengel S, and Bebenek M. Einfluss eines Ganzkörper-Elektromyostimulations-Trainings auf die Knochendichte bei älteren, schlanken und sportlich inaktiven Frauen mit einer Osteopenie . Die randomisierte kontrollierte TEST-III Studie. Osteologie. 2013; accepted for publication
6. von Stengel S, Bebenek M, and Kemmler W. Whole-Body Electromyostimulation to fight osteopenia in elderly females The randomized controlled Training and ElectroStimulation Trial (TEST-III). JBMR. 2013; submitted:
7. Kemmler W, Von Stengel S, Schwarz J, and Mayhew JL. Effect of whole-body electromyostimulation on energy expenditure during exercise. J Strength Cond Res. 2012; 26:240-245.
8. Paillard T. Combined application of neuromuscular electrical stimulation and voluntary muscular contractions. Sports Med. 2008; 38:161-177.
9. Filipovic A, Kleinoder H, Dormann U, and Mester J. Electromyostimulation--a systematic review of the influence of training regimens and stimulation parameters on effectiveness in electromyostimulation training of selected strength parameters. J Strength Cond Res. 2011; 25:3218-3238.

---

<sup>1</sup> Diese Art der Ermüdung könnte vermutlich auf Mechanismen wie Mangel an Neurotransmitter und Veränderungen in den K<sup>+</sup>- und Na<sup>+</sup>- Konzentrationen im T-Tubulus-System basieren