

2010

# [ Ausgewählte Untersuchungen zur Ganzkörper- Elektrostimulation ]

Sport & Training, Medical & Health oder Beauty & Wellness – Die Möglichkeiten des miha bodytec sind enorm. Die aufgelisteten Zusammenfassungen von ausgewählten Studien belegen die Effektivität der Ganzkörper - Elektrostimulation

# [Ausgewählte Untersuchungen zur Ganzkörper-Elektrostimulation]

## Inhalt:

- Seite 3**            **Ganzkörper-Elektromuskelstimulation (EMS-Training) gegen Rückenbeschwerden**
- Seite 4**            **Elektromuskelstimulation (EMS) der gesamten Körpermuskulatur - eine innovative Methode zur Linderung der Harninkontinenz**
- Seite 5**            **Ermittlung der Trainingseffekte eines Kombinationstrainings von konventionellem Krafttraining und Elektromyostimulationstraining**
- Seite 6**            **Elektrische Muskelstimulation als Ganzkörpertraining – Multicenterstudie zum Einsatz von Ganzkörper-EMS im Fitness-Studio**
- Seite 7**            **Kurz- und langfristige Trainingseffekte durch mechanische und elektrische Stimulation auf kraftdiagnostische Parameter**
- Seite 8**            **Effekt von Ganzkörper-Elektromyostimulation auf Ruheumsatz, anthropometrische und muskuläre Parameter älterer Menschen. Der Training und Elektromyostimulations Trial (TEST)**
- Seite 9**            **Einfluss eines adjuvanten EMS-Trainings auf Körperzusammensetzung und kardiale Risikofaktoren bei älteren Männern mit Metabolischem Syndrom**
- Seite 10**           **Elektromyostimulation (EMS) bei kardiologischen Patienten. Wird das EMS-Training bedeutsam für die Sekundärprävention?**

## Ganzkörper-Elektromuskelstimulation (EMS-Training) gegen Rückenbeschwerden

(BOECKH-BEHRENS, W.-U. / GRÜTZMACHER, N. / SEBELEFSKY, J., unveröff. Diplomarbeit, Universität Bayreuth, 2002).

### Untersuchungsziel

Das Ziel dieser Studie war, die Effekte eines komplexen EMS-Trainings auf Rückenbeschwerden zu ermitteln.

### Methodik

49 Bedienstete der Universität Bayreuth mit Rückenbeschwerden, 31 Frauen, 18 Männer mit einem durchschnittlichen Alter von 47 Jahren nahmen freiwillig an der Studie teil. Häufigkeit und Intensität der Rückenbeschwerden sowie allgemeiner Beschwerdezustand, Stimmung, Vitalität, Körperstabilität und Körperformung wurden mit Hilfe von Eingangs- und Abschlussfragebögen ermittelt.

Es wurden 10 Trainingseinheiten EMS-Training, 2mal pro Woche, von je 45 Minuten Dauer mit folgenden Trainingsparametern durchgeführt: Impulsdauer 4 s, Impulspause 2 s, Frequenz 80 Hz, Anstiegszeit 0 s, Impulsbreite 350  $\mu$ s. Dabei folgte auf eine je 10-15 Minuten dauernde Gewöhnungszeit zur Einstellung der individuellen Impulsstärke ein ca. 25-minütiges Training, bei dem verschiedene statische Übungspositionen eingenommen wurden. Ein fünfminütiges Entspannungsprogramm mit einer Impulsdauer von 1 s, einer Impulspause von 1 s, einer Frequenz von 100 Hz, einer Anstiegszeit von 0 s, einer Impulsbreite von 150  $\mu$ s schloss die Trainingszeit ab.

### Ergebnisse

Eine Reduzierung der Rückenschmerzen stellten 88,7 % der Probanden fest, wobei bei 38,8 % eine starke Minderung der Beschwerden eintrat. Bei 41,9 % ergab sich eine leichte Verbesserung des Beschwerdestatus. Auch die Häufigkeit und die Intensität der Beschwerden verringerten sich deutlich während des Trainingszeitraums.

Das EMS-Training führte darüber hinaus zu folgenden allgemeinen Effekten: 61,4 % der Personen gaben eine Verbesserung ihres allgemeinen Beschwerdezustandes an, bei 75,5 % verbesserte sich die Stimmung, 69,4 % registrierten eine gestiegene Vitalität, 57,1 % der Männer und 85,7 % der Frauen empfanden eine verbesserte Körperstabilität, 50 % der Probanden stellten positive Körperformungseffekte fest und 75,5 % fühlten sich nach dem Training entspannter.

### Fazit

Das Ganzkörper-EMS-Training bekämpft die Volkskrankheit Rückenbeschwerden in sehr effektiver Weise. Der Strom erfasst offensichtlich auch die tiefen Muskeln, die durch konventionelle Behandlungsmethoden nur schwer erreicht werden können. Das spezielle Ganzkörper-EMS-Training stellt ein zeitsparendes, sehr wirksames Allround-Training dar, das weit reichende positive gesundheitliche Effekte erzielt. Dabei werden sowohl therapeutische Ziele als auch präventive Ziele erreicht.

## **Elektromuskelstimulation (EMS) der gesamten Körpermuskulatur - eine innovative Methode zur Linderung der Harninkontinenz**

(BOECKH-BEHRENS W.-U./SCHÄFFER, G., unveröff. Diplomarbeit, Universität Bayreuth, 2002).

### Untersuchungsziel

Das Ziel dieser Studie war, die Effekte des EMS-Trainings auf Harninkontinenzbeschwerden zu ermitteln.

### Methodik

Bei 49 Personen mit Rückenbeschwerden wurden mit Hilfe von Eingangs- und Abschlussfragebögen (GAUDENZ 1979) das Vorliegen, die Art und die Intensität von Inkontinenzbeschwerden ermittelt. Bei 17 Personen (15 Frauen, 2 Männer) mit einem durchschnittlichen Alter von 47 Jahren lag eine zumeist leichte bis mittlere Form der Harninkontinenz vor.

Es wurden 10 Trainingseinheiten EMS-Training, 2-mal pro Woche, von je 45 Minuten Dauer mit folgenden Trainingsparametern durchgeführt: Impulsdauer 4 s, Impulspause 2 s, Frequenz 80 Hz, Anstiegszeit 0 s, Impulsbreite 350  $\mu$ s. Dabei folgte auf eine je 10-15 Minuten dauernde Gewöhnungszeit zur Einstellung der individuellen Impulsstärke ein ca. 25-minütiges geleitetes Training, bei dem verschiedene statische Übungspositionen eingenommen wurden. Ein fünfminütiges Entspannungsprogramm (Impulsdauer 1 s, Impulspause 1 s, Frequenz 100 Hz, Anstiegszeit 0 s, Impulsbreite 150  $\mu$ s) schloss die Trainingszeit ab.

### Ergebnisse

Bei 64,7 % der Betroffenen wurde eine Linderung der Harninkontinenzbeschwerden erzielt. 23,5 % wurden beschwerdefrei, bei 24,4 % trat eine Verringerung der Beschwerden ein, 35,9 % erreichten keine Veränderung. Diese Ergebnisse entsprechen etwa den Verbesserungen, die bei Behandlungen von Inkontinenz mit speziellen lokalen Elektromuskelstimulationstherapien berichtet werden (vgl. Eriksen 1987, Sebastio 2000, Salinas Casado 1990, Meyer 2001).

### Fazit

Das Ganzkörper-EMS-Training stellt ein effektives Training dar. Dabei werden gleichzeitig therapeutische Ziele, wie die Linderung von Inkontinenz- und Rückenbeschwerden und präventive Ziele, wie Muskelaufbau, Körperformung, Verbesserung der Stimmungslage, der Vitalität, der Körperstabilität und der allgemeinen Leistungsfähigkeit erreicht.

## Ermittlung der Trainingseffekte eines Kombinationstrainings von konventionellem Krafttraining und Elektromyostimulationstraining

(BOECKH-BEHRENS, W.-U. / NIEWÖHNER, F./ WALZ, T., unveröff. Diplomarbeit, Universität Bayreuth 2003).

### Untersuchungsziel

Es war das Ziel dieser Studie, die geschlechtsspezifischen Trainingseffekte eines sechswöchigen EMS-Trainings in Kombination mit einem fitnessorientierten Krafttraining an Trainingsmaschinen zu ermitteln. Die Ergebnisse wurden mit den Resultaten vorangegangener, vergleichbarer Untersuchungen verglichen, die ausschließlich EMS-Training oder konventionelles Krafttraining durchgeführt haben.

### Methodik

56 untrainierte Personen, Durchschnittsalter 46,2 Jahre, 28 Frauen/28 Männer, trainierten über 6 Wochen 2x pro Woche, davon jeweils eine EMS-Trainingseinheit und eine Einheit fitnessorientiertes Krafttraining; als Vergleich dienten 62 Krafttrainierende aus einer parallel laufenden Untersuchung mit unterschiedlichen Krafttrainingsmethoden. Als EMS-Stimulationsparameter wurden Impulsdauer 8 s, Impulspause 4 s, Frequenz 80 Hz, Anstiegszeit 0,3 s, Impulsbreite 350 µs und Trainingsdauer 25 Minuten gewählt. Als Kontrollverfahren dienten Maximalkraft- und Kraftausdauer-Messungen, Körpergewicht, Körperfettanteil und Körperumfänge, sowie Fragebögen zur Ermittlung der subjektiv wahrgenommenen gesundheitlichen Faktoren, Leistungsfähigkeit, Körpergefühl und Stimmung.

### Ergebnisse

Die Kraftausdauer konnte um 47-51 % an der Beinpresse und 25-38 % beim Lat-Ziehen verbessert werden. Die Zunahme der Maximalkraft fiel nur gering aus. Die Veränderungen des Körpergewichts und Körperfettanteils waren unbedeutend. Die Körperumfänge verringerten sich signifikant an Taille, Hüfte und Oberschenkel.

86 % der Männer und 70 % der Frauen verspürten eine verbesserte Leistungsfähigkeit durch das Training.

61 % fühlten sich beweglicher und 79 % aller Probanden gaben eine Steigerung der Vitalität an. Mehr als die Hälfte fühlte sich nach dem Training besser gelaunt und aktiver. 90 % der Männer und 70 % der Frauen gaben an, sich fester, strammer und besser gestützt zu fühlen. Positive Körperformungseffekte im Sinne von Muskelaufbau und Gewebestraffung stellten 64 % fest. Die Hälfte der Probanden litt zu Beginn an Rückenschmerzen. Bei 75 % verringerten sich diese Beschwerden oder sie verschwanden ganz.

### Fazit

Ein Kombinationstraining von 1x pro Woche EMS-Training und 1x pro Woche konventionelles Krafttraining mit Maschinen hat sich als annähernd ebenso effektiv erwiesen wie ein ausschließlich konventionelles Krafttraining 2x pro Woche. Die in vorangegangenen EMS-Untersuchungen festgestellten, sehr positiven Effekte wie eine deutliche Verringerung von Rückenbeschwerden und eine deutliche gefühlte Verbesserung der Körperstabilität waren nach dem Kombinationstraining in ähnlichem Maße nachweisbar.

## Elektrische Muskelstimulation als Ganzkörpertraining – Multicenterstudie zum Einsatz von Ganzkörper-EMS im Fitness-Studio

(VATTER, J., Universität Bayreuth, 2003; Veröffentlichung AVM-Verlag München 2010).

### Untersuchungsziel

Das Ziel dieser Arbeit war herauszufinden, ob sich im Feldversuch durch ein elektrisch stimuliertes Ganzkörpertraining positive Veränderungen bezüglich Kraft, Anthropometrie, Körpergefühl, Stimmung, allgemeinen Gesundheitsfaktoren, Rückenschmerzen und Inkontinenz feststellen lassen.

### Methodik

134 freiwillige Probanden (102 Frauen und 32 Männer) im durchschnittlichen Alter von 42,5 Jahren wurden in vier Fitnesszentren vor und nach sechs Wochen Training befragt, getestet und mit einer Kontrollgruppe (n=10), sowie nach Alter und Geschlecht verglichen. Bestimmt wurden Maximalkraft, Kraftausdauer, Körpergewicht, Körperfettanteil und Körperumfang, Häufigkeit und Intensität der Rücken- und Inkontinenzbeschwerden, sowie allgemeiner Beschwerdezustand, Stimmung, Vitalität, Körperstabilität und Körperformung.

Es wurden 12 Trainingseinheiten, 2-mal pro Woche, mit folgenden Trainingsparametern durchgeführt: Impulsdauer/Pause 4 s/4 s, 85 Hz, Rechteckimpulse, Impulsbreite 350 µs. Nach 10-15 Minuten Eingewöhnung folgte ein ca. 25-minütiges Training mit statischen Übungspositionen. Ein fünfminütiges Entspannungsprogramm (Impulsdauer 1 s, Impulspause 1 s, 100 Hz, Rechteckimpulse, Impulsbreite 150 µs) schloss die Trainingszeit ab.

### Ergebnisse

82,3 % verringerten ihre Rückenschmerzen, 29,9 % waren danach beschwerdefrei. 40,3 % klagten vor Beginn über chronische Schmerzen, 9,3 % nach Abschluss. Verbesserungen bei Inkontinenz stellten 75,8 % fest, 33,3 % waren danach beschwerdefrei. Die Zahl der Beschwerdesituationen wurde deutlich reduziert (ca. 50 %). Die Maximalkraft stieg um 12,2 %, die Kraftausdauer um 69,3 %. Frauen profitierten stärker als Männer (13,6 % vs. 7,3 %). 18 Probanden beendeten das Training vorzeitig. Bei der Kontrollgruppe wurden keine Veränderungen festgestellt.

Körpergewicht und BMI blieben annähernd gleich, der Körperfettanteil sank in der Trainingsgruppe um 1,4 %, in der Kontrollgruppe erhöhte er sich um 6,7 %. Jüngere Trainierende nahmen stärker ab als ältere, geschlechts- oder gewichtsbedingte Änderungen ergaben sich nicht. Der Körperumfang reduzierte sich bei weiblichen Trainierenden an Brust (- 0,7 cm), Oberschenkel (- 0,4 cm), Taille (-1,4 cm) und Hüfte (- 1,1 cm) signifikant, bei Männern an der Taille (- 1,1 cm) bei gleichzeitigen Zuwächsen an Oberarmen (+1,5 cm), Brust (+1,2 cm) und Oberschenkel (+0,3 cm). Die Kontrollgruppe zeigte keine Verbesserungen und nahm an Taille und Hüfte im gleichen Zeitraum zu.

Das Körpergefühl verbesserte sich zu 83,0 % weniger Verspanntheit, 89,1 % mehr Stabilität und 83,8 % höhere Leistungsfähigkeit. 86,8 % bemerkten positive Körperformungseffekte. Das Training wurde von 90,0 % der Teilnehmer positiv empfunden. Hohe Intensitäten brachten stärkere Verbesserungen gerade bei Beschwerdepatienten, erhöhten allerdings auch das Auftreten von Muskelkater.

### Fazit

Ganzkörper-EMS-Training stellt eine überzeugende Methode zur Reduzierung weit verbreiteter Rücken- und Inkontinenzbeschwerden dar. Die Kraftzuwächse entsprechen den Erfahrungen aus konventionellem Krafttraining und sind teilweise sogar überlegen. Körperformungs- und Stimmungsaspekte sprechen Frauen und Männer aller Altersstufen an. Somit ist Ganzkörper-EMS eine effektive Form des Trainings, das ein breites Spektrum an Zielgruppen anspricht.

## Kurz- und langfristige Trainingseffekte durch mechanische und elektrische Stimulation auf kraftdiagnostische Parameter

(SPEICHER, U. / NOWAK, S. / SCHMITHÜSEN J. / KLEINÖDER, H. / MESTER, J., Deutsche Sporthochschule Köln 2008; u.a. veröffentlicht in „medical sports network“ 04/2007)

### Untersuchungsziel

Ziel der vorliegenden Studie war es, klassische Krafttrainingsmethoden mit dynamischer Ganzkörper-EMS hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Kraft und Schnelligkeit zu vergleichen.

### Methodik

80 Sportstudenten wurden zu gleichen Teilen auf die klassischen Trainingsgruppen Hypertrophie, Maximalkraft, Schnellkraft und Kraftausdauer, die modernen Verfahren Ganzkörper-EMS und Vibration, sowie die beiden Mischgruppen Ganzkörper-EMS/Hypertrophie und Vibration/Hypertrophie randomisiert. Die klassischen Trainingsgruppen trainierten die Beinbeuge- und Beinstreckmuskulatur an Maschinen (Gym 80) in den jeweiligen Gruppen in 3 Serien mit verschiedenen Zusatzlasten (30-90 %, 3-15 Wiederholungen). Die EMS-Gruppen führten Ausfallschritte und Kniebeugen ohne Zusatzlasten durch (Belastung/Pause 6 s/4 s, Impulsfrequenz 85 Hz, Impulsbreite 350 µs, bipolare Rechteckimpulse, 60 % Intensität). Standardisiert wurde über visuelles Biofeedback. Das Training fand 2x pro Woche über einen Zeitraum von 4 Wochen statt. Eingangs- und Ausgangstests wurden vor und nach dem Training, sowie nach einer zweiwöchigen Regenerationsphase an Kraftdiagnostikgeräten durchgeführt. Gemessen wurde die Dynamik über die Leistung (Kraft x Geschwindigkeit) mit 40 und 60 % Zusatzlast in verschiedenen Winkeln.

### Ergebnisse

Alle Krafttrainingsarten konnten die maximale Leistung signifikant verbessern. Die Maximalkraft verbesserte sich bei der Hypertrophiegruppe mit 16 % am stärksten, gefolgt von 9-10 % bei EMS. Nur die EMS-Gruppen wiesen signifikante Ergebnisse in der Verbesserung der Geschwindigkeit auf. Die gemessene Leistung verbesserte sich dementsprechend über eine höhere Geschwindigkeit um ca. 30 % - deutlich mehr als bei klassischen Methoden (16-18 %). Dies liegt offensichtlich in der direkten Ansteuerung schneller Muskelfasern bei EMS.

Gemischte Trainingsdesigns wie EMS und klassisches Hypertrophie-Training weisen typische Anpassungen aus beiden Trainingsstimuli auf (7 % Maximalkraftzuwachs und 12 % Leistungsverbesserung). Verbindungen aus klassischen und modernen Trainingsverfahren könnten somit neue, vielversprechende Reizkonstellationen eröffnen. Besonders hervorzuheben sind die Langzeiteffekte bei Ganzkörper-EMS. Die größten Leistungsanstiege zeigten sich nach einer zweiwöchigen Regenerationsphase.

### Fazit

Dynamisches Ganzkörper-EMS-Training mit miha bodytec erwies sich im Vergleich verschiedener Trainingsarten zur Steigerung von Kraft und Geschwindigkeit als hocheffektive Trainingsmethode. Ganzkörper-EMS konnte als einzige Trainingsform die sportrelevante maximale Leistung über den Faktor Bewegungsgeschwindigkeit verbessern. Zusätzlich eröffnen ausgeprägte Langzeiteffekte neue Möglichkeiten in der Trainingsperiodisierung. Der wohldosierte Einsatz von Ganzkörper-EMS in Kombination mit einer dynamischen Bewegungsausführung stellt eine vielversprechende Kombination für das Kraft- und Schnelligkeitstraining dar.

## Effekt von Ganzkörper-Elektromyostimulation auf Ruheumsatz, anthropometrische und muskuläre Parameter älterer Menschen. Der Training und Elektromyostimulations Trial (TEST)

(KEMMLER, W. / BIRLAUF, A. / VON STENGEL, S., Universität Erlangen-Nürnberg 2009).

### Untersuchungsziel

Besonders bei Frauen kommt es nach der Menopause zu einer erheblichen Veränderung der Körperzusammensetzung mit Erhöhung des abdominalen Körperfetts und einer korrespondierenden Reduktion der Muskelmasse. Dieser Entwicklung entgegen zu wirken, zeichnet sich als Alternative zu einem konventionellen Muskeltraining mit geringer orthopädischer und kardialer Belastung bei vergleichsweise niedrigem Trainingsvolumen derzeit das Ganzkörper-Elektromyostimulationstraining (EMS) ab. Ziel der Pilotstudie war es, die Anwendbar- und Durchführbarkeit eines EMS-Trainings bei älteren Menschen zu erfassen, sowie die Effektivität dieser Trainingsform auf anthropometrische, physiologische und muskuläre Größen zu determinieren.

### Methodik

30 postmenopausale Frauen mit langjähriger Trainingserfahrung wurden nach Randomisierung auf eine Kontrollgruppe (KG: n = 15), die ihr Training wie gewohnt weiterführte, und eine EMS-Gruppe (n = 15), die zusätzlich zu dem zweimal wöchentlichen Kraft- und Ausdauertraining alle 4 Tage ein 20-minütiges Ganzkörper-EMS-Training absolvierte, zugeteilt. Neben Ruheumsatz und VO<sub>2</sub> wurden die wichtigsten anthropometrischen Daten (Gewicht, Größe, Körperfettanteil, Taillenumfang etc.) ermittelt

### Ergebnisse

Der Ruheumsatz zeigte signifikante Reduktionen in der KG (-5,3%, p = 0,038) und keine Veränderungen (-0,2 %, p = 0,991) in der EMS-Gruppe. Trotz mittlerer Effektstärke (ES: 0,62) zeigten sich für diesen Parameter lediglich tendenzielle Unterschiede zwischen EMS-Gruppe und KG (p = 0,065). Der Summenwert für die Hautfaltendicke reduzierte sich in der EMS-Gruppe signifikant (p = 0,001) um 8,6 % verglichen mit einer leichten, nicht signifikanten Zunahme in der Kontrollgruppe (1,4 %); ein Unterschied der sich als statistisch signifikant (p = 0,001, ES: 1,37) zeigte. Der Taillenumfang als Kriterium der abdominalen Adipositas sank in der EMS-Gruppe signifikant (p > 0,001) um -2,3 % (vs. KG: +1,0 %, p = 0,106) Der korrespondierende Zwischengruppenunterschied fiel signifikant aus (p = 0,001, ES: 1,64).

### Fazit

Zusammenfassend zeigen sich neben gesundheits-relevanten Effekten auf die Körperzusammensetzung auch Verbesserungen funktioneller Parameter wie Maximalkraft und Schnellkraft. Darüber hinaus wurde eine hohe Akzeptanz des EMS-Trainings in diesem Kollektiv gut trainierter, postmenopausaler Frauen festgestellt, so dass neben der Effektivität auch die Praktikabilität dieser Trainingsform gesichert erscheint.

## **Einfluss eines adjuvanten EMS-Trainings auf Körperzusammensetzung und kardiale Risikofaktoren bei älteren Männern mit Metabolischem Syndrom**

(KEMMLER, W. / BIRLAUF, A. / VON STENGEL, S., Universität Erlangen-Nürnberg 2009).

### Untersuchungsziel

Sarkopenie und (abdominale) Adipositas stehen mit Mortalität, Multimorbidität und Gebrechlichkeit („frailty“) des älteren Menschen in enger Verbindung. Inwieweit ein Ganzkörper-Elektromyostimulations-(WB-EMS)-Training Einfluss auf Körperzusammensetzung und kardiale Risikofaktoren bei älteren Männern mit Metabolischem Syndrom nehmen kann, war Ziel dieser Untersuchung.

### Methodik

Insgesamt 28 Männer mit Metabolischem Syndrom gemäß IDF (69,4±2,8 Jahre) aus der Umgebung von Erlangen wurden nach Randomisierung einer Kontrollgruppe (KG: n = 14) oder einer WB-EMS-Gruppe (n = 14) zugeteilt. Das 14-wöchige Trainingsregime der WB-EMS sah alle 5 Tage ein 30-minütiges Ausdauer- und Kraftprogramm unter EMS-Applikation vor. Die Kontrollgruppe führte parallel ein Ganzkörpervibrations-Training mit dem Fokus „Steigerung der Beweglichkeit und des Wohlbefindens“ durch. Als primäre Endpunkte wurden die abdominale und Gesamtkörper-Fettmasse sowie die appendikuläre Skelettmuskelmasse (ASMM) ausgewählt. Sekundäre Endpunkte waren Parameter des Metabolischen Syndroms nach IDF (Taillenumfang, Glucose, Triglyzeride, HDL-Cholesterin, systolischer und diastolischer Blutdruck).

### Ergebnisse

Die Veränderung der abdominalen Fettmasse zeigte bei hoher Effektstärke (ES:  $d^{\prime}=1,33$ ) signifikante Unterschiede ( $p = 0,004$ ) zwischen WB-EMS und KG ( $-252\pm 196$  g,  $p = 0,001$  vs.  $-34\pm 103$  g,  $p = 0,330$ ). Parallel dazu verringerte sich in der WB-EMS-Gruppe das Gesamtkörperfett um  $-1350\pm 876$  g ( $p = 0,001$ ) und in der KG um  $-291\pm 850$  g ( $p = 0,307$ ) (Unterschied:  $p = 0,008$ , ES:  $d^{\prime} = 1,23$ ). Die ASMM zeigte ebenfalls signifikante Unterschiede ( $p = 0,024$ , ES:  $d^{\prime} = 0,97$ ) zwischen EMS-Gruppe und Vibrations-Kontrollgruppe ( $249\pm 444$  g,  $p = 0,066$  vs.  $-298\pm 638$  g,  $p = 0,173$ ). Mit der Ausnahme eines signifikanten Zwischengruppenunterschiedes ( $p = 0,023$ , ES:  $d^{\prime} = 1,10$ ) für den Taillenumfang (EMS:  $-5,2\pm 1,8$  cm,  $p = 0,001$  vs. KG:  $-3,3\pm 2,9$  cm,  $p = 0,006$ ) zeigten sich für die Parameter des Metabolischen Syndroms (s.o.) keine weiteren Effekte.

### Fazit

Ein Ganzkörper-EMS-Training zeigt bei geringem Trainingsvolumen (ca. 45 min/Woche) und kurzer Interventionsdauer (14 Wochen) signifikante Effekte auf die Körperzusammensetzung älterer Menschen. Bei Menschen mit geringer kardialer und orthopädischer Belastbarkeit könnte somit WB-EMS eine entsprechende Alternative zu konventionellen Trainingsprogrammen sein.

## Elektromyostimulation (EMS) bei kardiologischen Patienten. Wird das EMS-Training bedeutsam für die Sekundärprävention?

(FRITZSCHE, D. / FRUEND, A. / SCHENK, S. / MELLWIG, K.-P. / KLEINÖDER, H. / GUMMERT, J. / HORSTKOTTE, D., Herzklinik Bad Oeynhausen, Herz 2010; 35 (1): 34–40)

### Untersuchungsziel

Die Vorstellung, dass moderates Ausdauertraining im Rahmen der Sekundärprävention die Prognose der chronischen Herzinsuffizienz (CHI) verbessert, wurde inzwischen hinreichend validiert. In der klinischen Routine bleiben jedoch erfahrungsgemäß nur wenige, gut geführte, hoch motivierte und zumeist jüngere Patienten einer dauerhaften sportlichen Begleittherapie zugänglich. Die eigenen Erfahrungen mit Ganzkörper-Elektromyostimulation (EMS) an herzinsuffizienten Patienten zeigen ein bislang nicht erahntes Potential bei der Regeneration neurohumoraler, inflammatorischer und skelettmuskulärer Krankheitssymptome im Rahmen der Systemerkrankung CHI. Vor diesem Hintergrund wurden in einer prospektiven Pilotstudie Wirkung und Akzeptanz der Ganzkörper-EMS bei Herzinsuffizienz-Patienten untersucht.

### Methodik

15 Patienten mit gesicherter Diagnose CHI absolvierten ein 6-monatiges Trainingsprogramm (Ganzkörper-EMS) mit einem Miha-Bodytec-Gerät. Als Stimulationsparameter wurden 80 Hz und 300  $\mu$ s bei 4 s Impuls und 4 s Pause für 20 min Dauer definiert, gefolgt von einem Cool-Down im 100-Hz-Bereich. Die Amplitude (mA) wurde von den Patienten selbst gewählt, so dass die subjektive Empfindung „Muskelkontraktion/Stromempfinden“ auf die Stufe 8 einer zehnstufigen Skala eingestellt wurde. Vorgabe waren 40–70 Wiederholungen im Hauptteil, mit Übungen in isometrischen Haltepositionen und dynamischen Bewegungsausführungen.

Untersucht wurden in Eingangstest und nach jeweils 3 und 6 Monaten Training die kardiale Leistungsfähigkeit mittels Spiroergometrie, Elektrokardiographie (EKG) und Echo; der metabolische Status inklusive Kreatinkinase (CK) und Laktatdehydrogenase (LDH); außerdem wurden Gewicht und Körperfettverteilung bestimmt (Impedanzwaage).

### Ergebnisse

Eine bis zu 96%ige Steigerung der Sauerstoffaufnahme an der anaeroben Schwelle konnte nachgewiesen werden ( $VO_{2at}$  19,39 [ $\pm$  5,3] ml/kg Körpergewicht [KG] vor Trainingsbeginn;  $VO_{2at}$  24,25 [ $\pm$  6,34] ml/kg KG am Ende der Trainingsphase;  $p < 0,05$ ). Der diastolische Blutdruck sank signifikant ( $p_{syst} < 0,05$ ;  $p_{diast} < 0,001$ ), der Muskelzuwachs betrug bis 14 % bei Gewichtskonstanz. Die Trainingsmethode wurde zu 100 % akzeptiert (keine Abbrecher), die Patienten gaben eine deutlich gesteigerte subjektive Leistungsfähigkeit an.

### Fazit

Die Untersuchung zeigt erstmalig die Wirkung von EMS-Training bei herzinsuffizienten Patienten. Die Verbesserungen hinsichtlich der objektiven Leistungsfähigkeit sowie der Optimierung muskelphysiologischer und metabolischer Parameter übersteigen die Ergebnisse nach herkömmlichen aeroben Trainingsformen im Rahmen der primären und sekundären kardiologischen Rehabilitation bei Patienten mit CHI bei Weitem. Die gewählte Trainingsform birgt ein hohes Potential in der Therapie von Patienten mit Herzinsuffizienz.