

## Medizinische Elektromyostimulation (EMS) im Kontext innovativer Physiotherapie

### Medizinische EMS auf Basis der physiologischen Muskelkontraktion

Die quergestreifte Skelettmuskulatur gewährleistet die Stütz- und Zielmotorik des Menschen. Ihre Kontraktion erfolgt – im Gegensatz zur glatten Muskulatur – willkürlich über einen zerebrospinalen Nervenimpuls. Dieser wird als Aktionspotential vom zentralen Nervensystem über das Rückenmark und die Nervenfasern an die  $\alpha$ -Motoneurone weitergeleitet. Das Aktionspotential löst an den motorischen Endplatten der zu dem jeweiligen  $\alpha$ -Motoneuron gehörigen Muskelfasern (motorische Einheit) die Freisetzung des Neurotransmitters Acetylcholin aus. Acetylcholin bindet an seine Rezeptoren auf der postsynaptischen Membran und führt über ein Endplatten-/Aktionspotential zur Öffnung von spannungsabhängigen Calciumkanälen und damit zur Auslösung der Kontraktion. Die Kontraktion erfolgt durch die Interaktion der Myofilamente Aktin und Myosin, die durch ein „Vorbeigleiten“ eine Verkürzung der Sarkomere (kleinste kontraktile Einheit des Muskels) und im Gesamtgeschehen eine Muskelkontraktion bewirken.<sup>1,2</sup>

Auch die Medizinische Elektromyostimulation (EMS) basiert auf der Auslösung einer Muskelkontraktion über einen elektrischen Impuls. Dieser Impuls wird extern über Elektroden übermittelt, die bei Medizinischer EMS im Rumpfbereich und den proximalen Extremitäten (Ganzkörper-EMS) angebracht werden. Die abgegebenen elektrischen Impulse sind niederfrequent (max. 1 kHz), lösen eine kurze Muskelzuckung aus und führen durch wiederholte Abgabe der elektrischen Impulse zu einer Kontraktion des betroffenen Muskels.<sup>3</sup> Medizinische EMS wird individuell maßgeschneidert in einer 20-minütigen Anwendung einmal pro Woche (maximal alle 4 Tage) unter einer persönlichen Betreuung (1:1, maximal 1:2) durchgeführt. Zu Beginn der Medizinischen EMS ist die Identifizierung und schrittweise Annäherung der individuellen Intensitätstoleranz der Impulsstärke erforderlich.

### Faktoren zur Regulation und Dosierung der Muskelkraft<sup>2</sup>

- **Rekrutierung:** Je höher die Anzahl der rekrutierten motorischen Einheiten, desto stärker die Kraft
- **Summation:** Je mehr Aktionspotentiale in kurzer Zeit, desto stärker die Kraftentwicklung (Summation der Kontraktionen)
- **Verkürzungsgeschwindigkeit:** Je schneller die Verkürzung eines Muskels, desto höher die Kraftentfaltung
- **Vordehnung:** Beeinflussung der Kraftentwicklung bei isometrischer oder isotonischer Kontraktion

### Wissenschaftlich belegte Wirksamkeit eines modernen Physiotherapiekonzepts

Elektromyostimulation wird bereits seit einigen Jahren im Trainingsbereich und Leistungssport sowie lokal in der rehabilitativen und physikalischen Therapie eingesetzt. Im Gegensatz zu der lokalen Anwendung, bei der der koordinative Reiz fehlt und die trainierte Kraft im Alltag nur schwer umgesetzt werden kann, kombiniert die Medizinische EMS die extern getriggerte Muskelkontraktion mit willkürlichen Muskelkontraktionen. Die zusätzlichen Übungen können isometrisch oder dynamisch ausgeführt werden und verstärken den Wirkungsgrad der Methode.<sup>3</sup> Damit macht sich die Medizinische EMS vorteilhafte Elemente aus der konventionellen Elektromyostimulation zunutze und verbindet diese als Ganzkörper-Maßnahme zu einem innovativen EMS-Therapie-Konzept: Durch simultanes Aktivieren von Agonisten, Antagonisten und tiefer gelegenen Muskelgruppen kann die Muskulatur intensiver und ausdauernder trainiert werden. Die Aktivierung aller großen Muskelgruppen verhindert einseitige Belastungen und muskuläre Dysbalancen und bietet eine effektive und zeitsparende Möglichkeit des muskulären Aufbaus sowie der muskuloskelettalen Stabilisation in Prävention und Therapie. So konnte beispielsweise bei der Therapie des chronischen Rückenschmerzes in einigen wissenschaftlichen Studien ein positiver Effekt und eine im Vergleich zu den gängigen Therapiestrategien gleichwertige Wirksamkeit von Medizinischer EMS gezeigt werden.<sup>4,5</sup> Neben chronischen Rückenschmerzen gibt es auch zahlreiche weitere Anwendungsfelder, auf die sich Medizinische EMS positiv auswirken kann:

- Anwendung von Medizinischer EMS durch die besonders gelenkschonende Methode auch bei degenerativ veränderten, schmerzenden Gelenken<sup>6</sup>
- Positiver Effekt von Medizinischer EMS bei Anwendern mit Übergewicht oder bei älteren Anwendern mit Knochen- oder Muskelabbau<sup>6</sup>
- Hinweise auf positive Effekte einer Medizinische EMS, die mittels konventionellen Trainings aufgrund Limitation der Herzleistung schwer erreichbar sind<sup>7</sup>

## Zentrale Stellung: Der Physiotherapeut

Körperliche Aktivität ist im täglichen Leben wichtig und kann diverse Erkrankungen positiv beeinflussen. Erkrankungen oder auch Motivationsprobleme können jedoch einer ausreichenden körperlichen Aktivität entgegenstehen. Hier kommt der Medizinischen EMS mit ihrer gelenkschonenden, zeitsparenden und effektiven Anwendung sowie dem Physiotherapeuten, der aufgrund seiner medizinischen Expertise eine je nach zugrunde liegendem Beschwerdebild individuelle, medizinisch abgestimmte und persönliche Betreuung gewährleisten kann, ein besonderer Stellenwert zu. Zudem verfügt der Physiotherapeut durch eine spezielle Ausbildung in der Elektrotherapie bereits über eine besondere Fachkompetenz in der Anwendung Medizinischer EMS. Diese Kombination aus Medizinischer EMS und fachkompetenter, individueller Betreuung bietet insbesondere älteren, gesundheitlich eingeschränkten oder bewegungsunerfahrenen Anwendern große Vorteile.

## Safety-first: Die EMS-Leitlinien<sup>8</sup>

Um eine umfassend sichere und effektive EMS-Anwendung gewährleisten zu können, haben im EMS-Bereich forschende Trainingswissenschaftler der Universitäten Köln, Kaiserslautern und Erlangen in Zusammenarbeit mit weiteren Vertretern aus Wissenschaft und Ausbildungsinstituten im Jahr 2017 EMS-Leitlinien erarbeitet, die kontinuierlich weiterentwickelt werden. Die Leitlinien postulieren zum einen die Anwendung von Medizinischer EMS durch ausgebildete und lizenzierte EMS-Trainer oder wissenschaftlich geschultem Personal. Zum anderen wird eine exakte Erfragung und Dokumentation von möglichen Kontraindikationen und die ärztliche Freigabe bei etwaigen Auffälligkeiten vor Erstanwendung gefordert. Zudem regeln die Leitlinien die Vorbereitung und Durchführung der Medizinischen EMS sowie die zu beachtenden Sicherheitsaspekte während und nach der Anwendung.

Basierend auf diesen Leitlinien entstand im Jahr 2019 eine deutsche Norm (DIN 33961), die sowohl die Kontraindikationen für Ganzkörper-EMS als auch die Anforderung an die Betreuungssituation für eine optimale Anwendung Medizinischer EMS definiert: So darf ein Trainer maximal zwei Trainierende pro Trainingseinheit betreuen.

### Richtlinien für eine sichere EMS-Anwendung

- EMS-Anwendung immer in Begleitung eines spezifisch ausgebildeten EMS-Trainers
- Ein Trainer betreut maximal zwei EMS-Anwender gleichzeitig
- Erhebung einer ausführlichen Anamnese und Beachtung von Kontraindikation
- Angemessene Vor- und Nachbereitung der Anwendungseinheiten

## Strahlenschutzverordnung NiSV<sup>9</sup>

Zudem ist am 31.12.2020 die Verordnung zum Schutz vor schädlichen Wirkungen nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSV) in Kraft getreten. Sie regelt unter anderem die Meldepflicht von Elektrostimulationsanlagen, die Anforderungen an die Beratung und Aufklärung der Trainierenden und die Dokumentationspflicht. Ab dem 31. Dezember 2021 muss zudem laut der NiSV ein Fachkundenachweis erbracht werden, um ein EMS-Gerät anwenden zu dürfen. Laut §7 Abs. 3 der NiSV kann die erforderliche Fachkunde zur Anwendung von Niederfrequenzgeräten zur elektrischen Muskelstimulation durch eine Ausbildung nach dem Gesetz über die Berufe in der Physiotherapie erworben werden.

## EMS in Zahlen

- Im Jahr 2017 trainierten in Deutschland etwa 250.000 Menschen mit EMS, Tendenz steigend<sup>10</sup>
- Die Anzahl der EMS-Trainierenden stieg von 2016 auf 2017 um 50.000<sup>11</sup>
- Momentan gibt es in Deutschland rund 2.000 kommerzielle EMS-Anbieter<sup>10</sup>, darunter sind rund 300 niedergelassene Physiotherapeuten, die Medizinische EMS als Therapieoption anbieten
- 223 Publikationen bei Pubmed im Rahmen der Suche nach „electromyostimulation“ zu finden
- Diverse aktuelle Studien werden durch im EMS-Bereich forschende Universitäten durchgeführt (Köln, Kaiserslautern, München und Erlangen)

## Weiterführende Informationen

### EMS-Leitlinie:

<https://www.newsystems.online/wissenschaft/leitlinien-zur-optimierten-anwendung-von-ganzkoerper-ems>

### Ganzkörper-EMS-Fachkreis:

<https://www.wb-ems-fachkreis.de>

### Mehr zu miha bodytec:

<https://www.miha-bodytec.com>

## Kontakt

miha bodytec GmbH

Siemensstraße 1

D-86368 Gersthofen

E-Mail: [info@miha-bodytec.de](mailto:info@miha-bodytec.de)

**Bildmaterial:** Frei verwendbares Bildmaterial zum Download verfügbar unter: [https://www.miha-bodytec.com/publicdownloads\\_healthcare/index.php](https://www.miha-bodytec.com/publicdownloads_healthcare/index.php)

**Referenzen:** 1 Fallner A, Schünke M. Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion. Thieme Verlag; 18., unveränderte Auflage 2020 2 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. Taschenatlas Physiologie. Thieme Verlag, 9. vollständig überarbeitete Auflage 2018 3 Egeler A et al. Effekte eines EMS-Trainings auf den Rückenschmerz und das subjektive Belastungsempfinden. Präz Gesundheitsf 2019; 14: 146–153 4 Konrad KL et al. The effects of whole-body electromyostimulation (WB-EMS) in comparison to a multimodal treatment concept in patients with non-specific chronic back pain – a prospective clinical intervention study. PLoS ONE 2020; 15(8): e0236780 5 Weissenfels A et al. Comparison of Whole-body electromyostimulation versus recognized back-strengthening exercise training on chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled study. Biomed Res Int 2019; 2019: 5745409 (eCollection 2019) 6 Kemmler W et al. Whole-body electromyostimulation and protein supplementation favorably affect sarcopenic obesity in community-dwelling older men at risk: the randomized controlled FranSO study. Clin Interv Aging 2017; 12: 1503-1513 7 Fritzsche D et al. Elektromyostimulation (EMS) bei kardiologischen Patienten. Herz 2010; 35(1): 34-40 8 Kemmler W et al. Whole-body electromyostimulation – the need for common sense! Rationale and guideline for a safe and effective training. Dtsch Z Sportmed 2016; 67: 218-221 9 Verordnung zum Schutz vor schädlichen Wirkungen nichtionisierender Strahlung bei der Anwendung am Menschen (NiSV). Bundesamt für Strahlenschutz; abrufbar unter [https://www.bfs.de/DE/bfs/gesetze-regelungen/strahlenschutzverordnungen/strahlenschutzverordnungen\\_node.html](https://www.bfs.de/DE/bfs/gesetze-regelungen/strahlenschutzverordnungen/strahlenschutzverordnungen_node.html) (letzter Zugriff am 25.02.2021) 10 Kemmler W, Kleinöder H, Fröhlich M. Editorial: Whole-body electromyostimulation: a training technology to improve health and performance in humans? Front Physiol 2020. 11: 523 11 EMS-Markt Deutschland 2017; Herausgeber fitogram GmbH, April 2017, 2. Auflage