

Körperliche Aktivität +++ Herzinsuffizienz +++ COPD +++ Rehabilitation +++ EMS-Training

## Ganzkörper-Elektromyostimulation in der Kardiologie

Ergebnisse eines Patienten mit koronarer Herzerkrankung und schwerer COPD

Andreas Fründ, Frank van Buuren

### AUF EINEN BLICK

Die Autoren untersuchten in einer prospektiven Pilotstudie die Wirkung und die Akzeptanz von Elektromyostimulations(EMS)-Training – einer Art passiven, von der mentalen Einstellung und dem physischen Leistungsvermögen weitgehend unabhängigen Trainingsform – bei Patienten nach kardialen Interventionen. Hier werden Ihnen die Trainingsergebnisse eines Patienten mit einer koronaren Eingefäßerkrankung und einer schweren COPD vorgestellt.

#### Pilotstudie

##### Arbeitshypothese

Herzkranken Patienten sind bei der Durchführung dynamischer Trainingsar-



Abb. 1\_Mit dem Trainingsgerät<sup>b</sup> können synchron acht Muskelareale zur Kontraktion gebracht werden

ten wie Joggen oder Radfahren durch einen raschen Anstieg der Herzfrequenz limitiert und erreichen nicht die für ein effektives körperliches Training notwendige Belastungsstufe. Durch EMS-Training werden große Muskelgruppen unabhängig vom Willen extern erregt. Es erscheint möglich, mithilfe des EMS-Trainings eine Intensität zu erreichen, die es dieser Patientengruppe erlaubt, von der Optimierung zahlreicher Stoffwechsel- und muskelphysiologischer Parameter zu profitieren. Diese Vorgänge sollen im Einzelnen beobachtet und im Weiteren auf eventuelle positive Einflüsse auf die Prognose des Grundleidens überprüft werden.

##### Ganzkörper-EMS auf dem Prüfstand

Im Rahmen einer prospektiven Studie<sup>a</sup> schlossen wir 15 Patienten mit der gesicherten Diagnose »koronare Herzerkrankung« in ein mehrmonatiges Trainings-

programm (Ganzkörper-EMS) ein. Als Trainingsgerät diente eine Stimulations-einheit<sup>b</sup>, mit der über ein Verbindungskabel zu einer Stimulationsweste synchron acht Muskelareale zur Kontraktion gebracht werden (Abb. 1). Die Stimulationsparameter sind frei wählbar und wurden für unsere Studie mit 80 Hz und 300  $\mu$ s bei 4 s Anregung und 4 s Pause für 20 min definiert. Die Amplitude (mA) konnten die Patienten selbst wählen, so dass die subjektive Empfindung »Muskelkontraktion / Stromempfinden« auf Stufe 8 einer 10-stufigen Skala eingestellt wurde.

##### Kasuistik aus der Pilotgruppe

##### Diagnose

Herr F., ein 57-jähriger Patient, leidet an einer symptomatischen und limitierenden Herzerkrankung mit einer Ejektionsfraktion (siehe Glossar) von we-

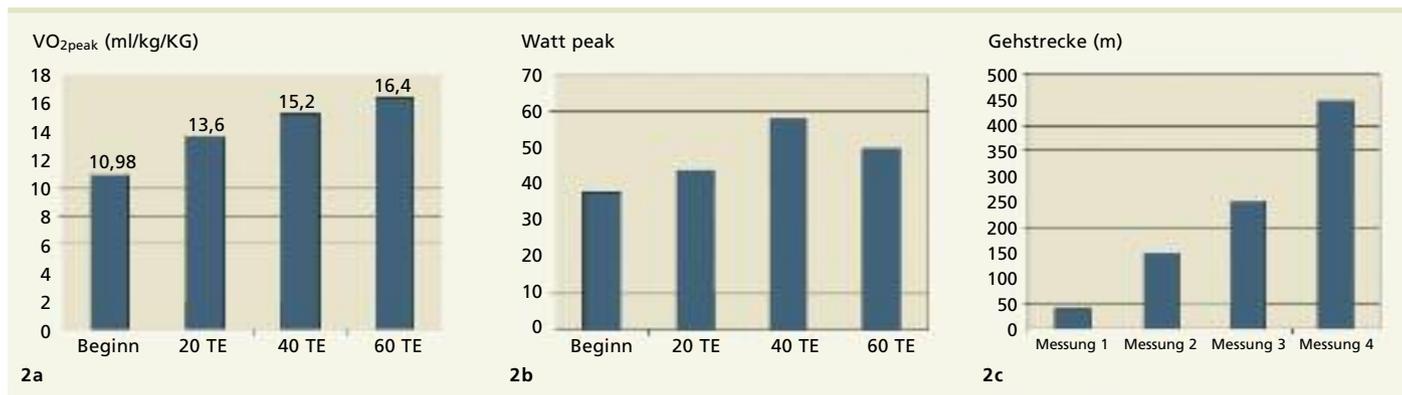


Abb. 2: a\_Verlauf der Leistung während der Trainingsphase; b\_Leistungssteigerung der Sauerstoffaufnahme um 66,95 %; c\_Enorme Veränderung der individuellen Belastung im Gehstreckenverlauf; TE = Trainingseinheiten

niger als 30 Prozent und zusätzlich unter einer sauerstoffpflichtigen COPD (FEV<sub>1</sub>/VC 32 %). In der Eingangsuntersuchung wurden folgende Tests durchgeführt:

- kardiale Leistungsfähigkeit: Spiroergometrie, Elektrokardiografie (EKG), Echokardiografie
- metabolischer Status: Labordiagnostik inklusive Kreatinkinase (CK), Laktatdehydrogenase (LDH), C-reaktives Protein (CRP)
- Gewicht: Fettverteilung mittels Impedanzwaage (siehe Glossar)

### Trainingsform und Belastungsgestaltung

Herr F. erhielt eine Ganzkörper-EMS<sup>b</sup> über eine Dauer von 80 Trainingseinheiten (TE) mit einer Häufigkeit von zwei Trainingseinheiten pro Woche (4 s Belastung, 4 s Pause). Zwei Wochen dienten als Gewöhnungstraining. Die Belastung wurde auf einer subjektiven Empfindungsskala (0-10) bei acht eingestuft. Ziel war es, eine Körperaufrichtung und eine moderat dynamische Bewegungsausführung unter Beachtung der Atmung sowie zusätzlich eine Dehnposition der Quadrizepsmuskulatur zu erarbeiten. Direkt vor und im Anschluss nach jedem Training wurden die

Herzfrequenz und der Blutdruck gemessen.

### Ergebnisse der Sauerstoffaufnahme

Während der Trainingsdauer kam es zu einer deutlichen Steigerung der Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub>). Die höchste Sauerstoffaufnahme während der Belastung (VO<sub>2peak</sub>) lag zu Beginn der Trainingsphase bei 10,98 ml/kg/KG und stieg zum Ende des Trainingszyklus auf 16,4 ml/kg/KG. Dies bedeutet eine Steigerung um 66,95 Prozent gegenüber dem Ausgangswert (Abb. 2a). Da Herr F. die anaerobe Schwelle nicht erreichte, war die Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2max</sub>) nicht möglich.

### Ergebnisse der Arbeitsbelastung

Die Arbeitsbelastung stieg im Beobachtungszeitraum von 38 Watt auf 58 Watt an (Abb. 2b). Die anaerobe Schwelle wurde aufgrund der insuffizienten Skelettmuskulatur nicht erreicht. Somit erreichte Herr F. eine Leistungssteigerung um 65,5 Prozent in Bezug auf den Ausgangswert.

Die Herzfrequenz blieb während des Trainingszyklus nahezu konstant, in diesem Fall gemessen mit Pulsoximetrie. Auch die individuelle Belastung im Geh-

streckenverlauf veränderte sich zum Positiven (Abb. 2c).

Herr F. gab bei der Abschlussbefragung subjektiv eine deutliche Leistungssteigerung an, eine Steigerung seiner Lebensqualität, des körperlichen »Spannungsgefühls«, eine verbesserte Stimmungslage und eine positive Beurteilung des Trainingsverlaufs. Er ist nunmehr in der Lage, eigenverantwortlich ein weitergehendes Training in einem Fitnessstudio aufzunehmen.

### Beachtliche Steigerung

Eine Zunahme der anaeroben Leistungsfähigkeit nach drei respektive sechs Monaten von bis zu 96 Prozent – ermittelt über Spiroergometrie an der anaeroben Schwelle – wurde bislang durch keine andere in der primären oder sekundären Rehabilitationsmedizin durchgeführte Bewegungstherapieform erreicht.

Dieses spezielle Training wurde von Herrn F. aber durchaus nicht als »passive Maßnahme« empfunden. Die guten Erfolge, vor allem in den ersten beiden Zyklen versetzten Herrn F. in die Lage, erfolgreich das Kraftausdauertraining in Eigeninitiative fortzusetzen. Dies ist ein Ansatz zukünftig auch die Lebensqualität mit zu erfassen.

>>>

## Fazit

Die Verbesserungen hinsichtlich der objektiven Leistungsfähigkeit, der Optimierung muskelphysiologischer und metabolischer Parameter übersteigt die Ergebnisse nach herkömmlichen aeroben Trainingsformen im Rahmen der primären und sekundären kardiologischen Rehabilitation bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung bei Weitem.

Wir schlussfolgern, dass die gewählte Trainingsform ein völlig neues vielversprechendes Potenzial in der Therapie der Herzinsuffizienz birgt. Den Stellen-

wert dieser Trainingsform als Therapieoption einer kardialen Systemerkrankung im Verhältnis zu konventionellen, medikamentösen oder auch interventionellen beziehungsweise operativen Therapieformen näher zu definieren, wird Inhalt weiterer prospektiver Studien sein müssen. ■

## ANMERKUNG

- <sup>a</sup> Ethikvotum Reg.-Nr. 27/2008, Universität Bochum
- <sup>b</sup> In der Pilotstudie wurde das Miha-Bodytec Gerät verwendet

## ABBILDUNGEN

Alle Abbildungen dieses Beitrags von Andreas Fründ

## DANKSAGUNG

Wir danken Professor Dirk Fritzsche, K-P. Mellwig und B. Körber für ihre Hilfe bei der Durchführung der Untersuchung und der Manuskriptstellung.



### ANDREAS FRÜND

Studium Sportwissenschaft und Philosophie; Physiotherapeut seit 1986 und seit 1989 Leiter der Abteilung Physiotherapie im Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen (HDZ NRW) in Bad Oeynhhausen; Gruppenleiter für ambulante Herz- und Gefäßgruppen.

**Kontakt:** AFruend@hdz-nrw.de



### FRANK VAN BUUREN

1988-1994 Studium der Humanmedizin in Marburg und Düsseldorf; Facharzt für Innere Medizin und seit 2005 Oberarzt der kardiologischen Klinik des Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen (HDZ NRW) in Bad Oeynhhausen.

**Kontakt:** fvbuuren@hdz-nrw.de



## LITERATUR

Weiterführende Literatur unter:

**www.physiotherapeuten.de**  
**Webcode: 169**



## LESER FEEDBACK

Über Kritik und Anregungen würden wir uns sehr freuen:

**pt.redaktion@pflaum.de**