

Clinique Le Noirmont  
Michael Lefkovits

## Rehabilitation bei Herzinsuffizienz – gibt es eine Behandlung jenseits von Pharmakologie, Chirurgie und Device-Therapie?

*Bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz kann die Leistungsintoleranz nicht alleine durch die kardiale Dysfunktion erklärt werden. Im Rahmen der Progression der Erkrankung nimmt die Bedeutung von peripheren Faktoren zu. Eine chronische Minderperfusion der Skelettmuskulatur, Inaktivität sowie die schädliche neurohumorale Aktivierung führen zu einer Myopathie mit Verlust an Mitochondrien, Kapillaren und zunehmender Fibrosierung.*

*Ein systematisches, kontrolliertes und dosiertes Training verbessert bei Patienten mit einer Herzinsuffizienz die kardinalen Symptome wie Dyspnoe und Leistungsintoleranz. Zusätzlich wird eine Verbesserung der Lebensqualität, der linksventrikulären Pumpfunktion, eine Abnahme der enddiastolischen Dimensionen des linken Ventrikels, eine Verbesserung der Atemeffizienz sowie eine Reduktion der Rehospitalisation erreicht. In den europäischen Richtlinien besteht daher für das Herzinsuffizienztraining eine Empfehlung der Klasse I, welche somit gleich stark ausfällt wie diejenige für eine pharmakologische Standardtherapie. Der genaue Wirkungsmechanismus des Herzinsuffizienztrainings ist im Detail unklar. Bei ischämischer Herzinsuffizienz verbessert das Training die myokardiale Perfusion initial durch eine Verbesserung der Endothelfunktion und sekundär durch intermittierende ischämische Reize, welche eine Kollateralisation fördern. Das Training wirkt auf muskulärer Ebene der peripheren Myopathie entgegen und kann das Auftreten einer kardialen Kachexie verlangsamen oder umkehren. Im Vergleich zur Prävalenz der Herzinsuffizienz sowie der Bedeutung des Trainings ist die Zuweisung mit weniger als 500 Patienten pro Jahr in sämtliche Schweizer-Rehabilitationszentren sehr gering. Ein Herzinsuffizienztraining sollte in einem Zentrum strukturiert und kontrolliert eingeleitet werden und kann danach zuhause lebenslanglich weitergeführt werden.*

### Das vergessene Symptom

Im klinischen Alltag wird erstaunlich wenig Wert auf die körperliche Leistungsfähigkeit als diagnostischer, prognostischer und therapeutischer Parameter gelegt. Der klinische Fokus liegt auf der Messung und Behandlung der unmittelbaren klinischen Zeichen einer Herzinsuffizienz, der Verbesserung der Herzfunktion mittels einer möglichen Koronarrevaskularisationsmaßnahme sowie weitere auf das Herz zielende prognostische oder supportive Maßnahmen, wie eine Therapie mittels Device-Implantation (ICD und

CRT). Für den Patienten entscheidend ist hingegen, welche Aktivitäten ohne Symptome anhaltend möglich sind. Hier wird von der chronischen submaximalen Belastung gesprochen, welche gemeinsam mit der maximalen Leistungstoleranz bei der Herzinsuffizienz abfällt. Im wesentlichen handelt es sich um Tätigkeiten unterhalb der anaeroben Schwelle (AT), also demjenigen Punkt auf der Leistungsskala ab welchem das im Muskelmetabolismus produzierte Lactat stark ansteigt. Dieser Mechanismus erklärt die chronische Erschöpfung von Patienten mit einer Herzinsuffizienz, welche wohl

noch eine akzeptable maximale Belastungstoleranz auf dem Ergometer aufweisen, durch die Absenkung der AT aber bereits bei Alltagsaktivitäten in den metabolisch ungünstigen anaeroben Bereich rutschen. Demgegenüber hat die Veränderung der Leistungsfähigkeit eine erhebliche prognostische Bedeutung. Bereits eine Verminderung der Belastungsdauer auf einem Ergometer um 1 Minute erhöht die Mortalität um 7% [1]. Umgekehrt wird eine Reduktion der Mortalität um bis zu 25% beobachtet, wenn es gelingt, die körperliche Leistungsfähigkeit auf dem Ergometer um 2 Minuten zu erhöhen [2].

### Messung der körperlichen Leistungsfähigkeit von komplex bis einfach

Der Goldstandard bei der Bestimmung der körperlichen Leistungstoleranz ist die Spiroergometrie. Diese ermöglicht die Messung der integralen Antwort auf eine physikalische Belastung und eine Analyse sämtlicher involvierter Systeme (pulmonal, kardial, neuropsychologisch und muskulär). Zu den üblichen kardialen Messgrößen (EKG, Blutdruck, Sauerstoffsättigung) wird die O<sub>2</sub>-Aufnahme (VO<sub>2</sub>), CO<sub>2</sub>-Abgabe (VCO<sub>2</sub>) sowie das Atemminutenvolumen (VE) bestimmt. Vor allem die Bestimmung des VO<sub>2</sub> ermöglicht eine Trainingsplanung, wobei im Gegensatz zur konventionellen Ergometrie die Ausbelastung nicht nur subjektiv sondern auch objektiv beurteilt werden kann.

Am anderen Ende der Skala findet sich der Sechs-Minuten-Gehtest (6-MWT). Dieser stellt in der Rehabilitation eine Standardmethode zur Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit dar [3]. Der 6-MWT korreliert mit der

Funktionsklasse (NYHA) und ist als Indikator für die Mortalität und Morbidität bei Herzinsuffizienz validiert. Demnach ist ein 6-MWT von unter 300 m assoziiert mit einer schlechten Prognose (erhöhte Mortalität, vermehrte Rehospitalisation, Verschlechterung der Herzinsuffizienz) und Werte von über 450 m versprechen einen guten klinischen Verlauf. Dieser Test ermöglicht eine billige, einfache und zuverlässige Verlaufsbeobachtung.

#### Kausalität oder Korrelation die Rolle der Skelettmuskulatur

Patienten mit Herzinsuffizienz weisen eine eingeschränkte linksventrikuläre Pumpfunktion (LVEF) sowie meist eine schlechte Leistungsfähigkeit (ermittelt durch die Sauerstoffaufnahme Kapazität

$\text{VO}_2$ ) auf. Wir sehen Patienten mit einer LVEF von unter 20% sowie Patienten mit einer fast invalidisierenden Leistungsfähigkeit bei einem  $\text{VO}_2$  unter  $10 \text{ ml/kg/min}$ , was im Bereich von Transplantationskandidaten liegt. Erstaunlicherweise handelt es sich dabei nicht um die selben Patienten. Diese beide Messgrößen (LVEF und  $\text{VO}_2$ ) korrelieren (Abb. 1) kaum [4]. Der Grund hierfür ist in der Skelettmuskulatur zu suchen, welche unterschiedlich auf die kardiale Dysfunktion reagiert. Es stellt sich folgende Frage: Ist die beobachtete Muskelschwäche ein Bestandteil des Herzinsuffizienz-Syndroms und die kardiale Kachexie der ungünstige klinische Endpunkt oder führt die Herzinsuffizienz zu einer Inaktivitätsatrophie der Muskulatur? Im zweiten Fall müsste die Muskulatur nach der Rekonditionierung mindestens die gleiche wenn nicht

bessere Funktion aufweisen wie vor dem Auftreten der Herzinsuffizienz.

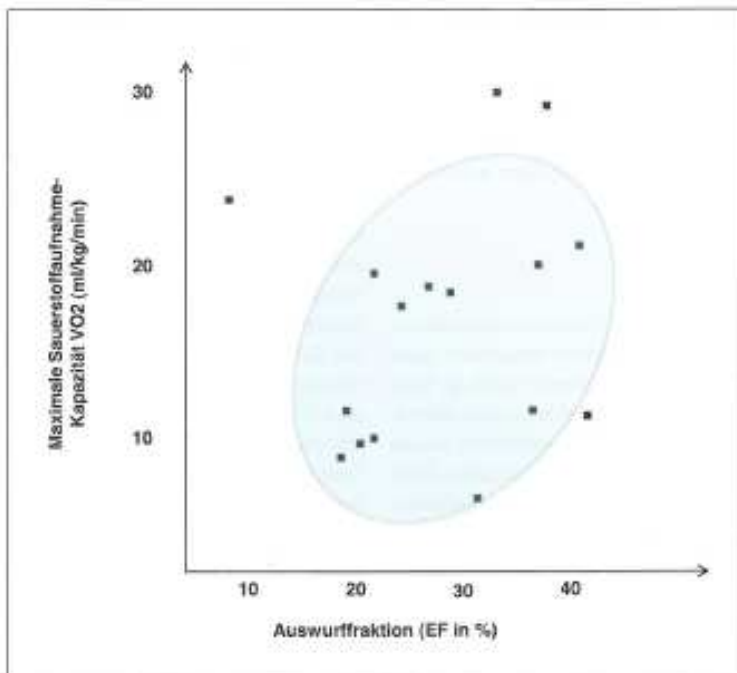
Folgende Einsichten wurden aus einer großen Zahl von Studien zum Zusammenspiel von zentralen (kardialen) und peripheren (muskulären) Mechanismen im Zusammenhang mit der Leistungskapazität bei Herzinsuffizienz gewonnen [5]:

1. Es besteht kein Zusammenhang zwischen zentralen hämodynamischen Parametern in Ruhe und der  $\text{VO}_2$ . Ebenso besteht kein Zusammenhang mit der Symptomatik und Funktionsklasse.
2. Eine pharmakologische Verbesserung der muskulären Perfusion führt nicht zu einer Reduktion der Lactatakkumulation und somit zu keinem frühem Wechsel zu einem anaeroben Metabolismus.
3. Training erhöht die Lactatschwelle ohne einen wesentlichen Einfluss auf das Herzminutenvolumen zu haben.
4. Es bestehen intrinsische Veränderungen der Skelettmuskulatur, welche bei reiner Inaktivität oder Dekonditionierung nicht beobachtet werden.

Mit einem systematischen Training wird die oxidative Kapazität der Skelettmuskulatur sowie die Mitochondrien- und Kapillardichte erhöht. Zusätzlich führt die verbesserte Endothelfunktion zu einer günstigen Redistribution der Perfusion hin zur Skelettmuskulatur.

#### Von der Pathophysiologie zu den Outcomestudien

Die Herzinsuffizienz-Rehabilitation bei kompensierter chronischer Herzinsuffizienz erbringt zahlreiche gut dokumentierte (Tab. 1) vorteilhafte Effekte: Verminderung von Symptomen, Verbesserung der kardiorespiratorischen Fitness, Verminderung der neurohormonalen Aktivierung, Verbesserung der Lebensqualität, Verbesserung der



**Abbildung 1** Eine Korrelation zwischen Auswurfraction (LVEF) und körperlicher Leistungskapazität (maximale Sauerstoffaufnahme  $\text{VO}_2$  in  $\text{ml/kg/min}$ ) besteht nicht [4].

**Tabelle 1** Die biologischen Effekte des Herzinsuffizienztrainings bewegen sich mit Ausnahme der Mortalität im Bereich der medikamentösen Behandlung.

Biologische Effekte des Herzinsuffizienztrainings
Verbesserung der kardiorespiratorischen Fitness
Verminderung der neurohumoralen Aktivierung
Verbesserung der Lebensqualität
Verbesserung der linksventrikulären Pumpfunktion (LVEF)
Abnahme der enddiastolischen Dimensionen (LVED)
Verbesserung der Atempfizienz
Reduktion der Rehospitalisationen

LVEF, Abnahme der Herzgröße (LVED), Verbesserung der Atempfizienz und schließlich eine Reduktion von Rehospitalisationen.

Über 30 randomisierte kontrollierte Trainings-Studien sind publiziert, wobei die Zahl der eingeschlossenen Patienten oft klein war. ExTraMATCH hat diese in einer Metaanalyse von insgesamt 801 Patienten [6] zusammengefasst. Bei einer Beobachtungszeit von 2 Jahren zeigte die Herzinsuffizienzrehabilitation eine 35% Reduktion der Gesamt mortalität. Aufgrund dieser Studie wurde die Herzinsuffizienzrehabilitation eine Klasse I-Indikation bei der Behandlung der Herzinsuffizienz (Ib in ESC Richtlinien).

Die ermutigenden Resultate von ExTraMATCH sollten in der prospektiven HF-ACTION Studie [7] bestätigt werden. Hier wurden in den USA 2331 Patienten mit Herzinsuffizienz der Funktionsklasse NYHA II und EF um 25% in ein Trainingsprogramm eingeschlossen. Allerdings handelte es sich dabei um ein sehr „niedrig dosiertes“ Programm, welches seinen Ausdruck in einer lediglich 5% Steigerung der maximalen Sauerstoffaufnahme bei der Interventionsgruppe hatte. Konkret konnte das  $\text{VO}_2$  um lediglich 0,5 ml/kg/min gesteigert werden. Von einem Trainingsprogramm wird heute mindestens eine Steigerung von 2 ml/kg/min [8] erwartet. Der Effekt der HF-AC-

TION Studie war in Bezug auf die Verminderung der Mortalität negativ. Auch in der Rehabilitation können Studien mit interessanten Fragestellungen daran scheitern, dass die Patienten die verordnete „Therapie“ nicht anwenden. Trotz der enttäuschenden Resultate der HF-ACTION Studie auf die Mortalität ist die Evidenz betreffend Leistungsverbesserung und Lebensqualität überwältigend. Leider wird der Nachweis einer signifikanten Reduktion der Mortalität durch eine Intervention in Herzinsuffizienzstudien immer wie schwerer zu erbringen sein. So hatten bei Einschluss in HF-ACTION 94% der Patienten einen Beta-Blocker und ACE-Hemmer, 45% der Patienten verfügten über ein ICD- oder ein CRT-System. Jede zusätzliche potentielle Verbesserung der Mortalität durch eine weitere therapeutische Maßnahme wird nicht übermäßig positiv ausfallen können.

Zudem stellt sich die berechtigte Frage, ob die Mortalität in diesem Zusammenhang eine wirklich brauchbare Messgröße darstellt.

Nach einem kardiovaskulären Ereignis wie Infarkt, Exazerbation einer Herzinsuffizienz oder Revaskularisation besteht das Ziel in einer Rückkehr in das häusliche und berufliche Umfeld bei gleichzeitig gutem Gesundheitszustand und dem Fehlen von Funktionsdefiziten. Hierfür werden verschiedene Komponenten benötigt: Die Patienten

müssen verstehen, welche Medikamente sie einnehmen, welche körperlichen Aktivitäten günstig sind und wie die Nachsorge beim Hausarzt und beim Kardiologen organisiert ist. Insgesamt geht es darum, wieder so gut wie möglich in der Gesellschaft zu „funktionieren“. Die kardiale Rehabilitation spielt eine zentrale und kritische Rolle in diesem Prozess. Schwierigkeiten entstehen in der genauen Messung des Parameters „Funktionieren in der Gesellschaft“. Die Mortalität ist ein einfach zu messender Faktor, verfehlt aber das Ziel bei weitem. Eine Reduktion der Mortalität ist nicht die oberste Priorität der Herzinsuffizienz Rehabilitation.

### Trainingsmodalitäten

Die Messung der körperlichen Leistungsfähigkeit mittels Spiroergometrie zur Trainingsverordnung wird in den Europäischen und Amerikanischen Richtlinien empfohlen. Das objektivierbare Funktionsdefizit besteht in einer erniedrigten maximalen Sauerstoffaufnahme ( $\text{VO}_2$ ) bei symptomlimitierter Belastung. Die Trainingsverordnung alleine mit der Belastungsherzfrequenz ist aufgrund der nicht immer linearen Korrelation mit dem maximal erreichten  $\text{VO}_2$  unzuverlässig. Dies gilt auch für die oft verwendete Methode der Herzfrequenzreserve (HRR). Das Training erfolgt analog der medikamentösen Titration „start low – go slow“ mit Steigerung der Trainingsdauer, Trainingsfrequenz und Trainingsintensität. Die Trainingsintensität beträgt zu Beginn 50–60% der maximalen  $\text{VO}_2$  während 15 Minuten. Ebenso kann mit 90% der AT ein Ergometertraining gestartet werden. Auf der Borg Scala (Tab. 2) sollte die „gefühlte“ Belastungsintensität 13 betragen. Bei einer Verminderung der Leistung auf der Borg Scala kann die Last fortlaufend bis zu einem  $\text{VO}_2$  max von

80% angehoben werden. In den ersten zwei Wochen sind diese Anpassungen sehr häufig und nehmen danach ab, wobei nach 6 Monaten ein Plateau erreicht wird.

Am besten geeignet ist das Fahrradergometer, welches ein Training bei niedriger Last ermöglicht. Mit dem Intervalltraining [9] können während kurzer Zeit stärkere Trainingsspitzen erreicht werden welche die Muskulatur stimulieren aber nicht Kreislaufaktiv werden. Einheitliche Protokolle zum Intervalltraining bestehen nicht. Verbreitet ist die Methode, wonach die maximale Last dem maximal erreichten  $VO_2$  entspricht. In unserer Institution (Tab. 3) erfolgt eine Belastung während 30 Sekunden und eine Erholung während 60 Sekunden. Im Idealfall bleibt die Herz-

frequenz stabil, wobei im Intervall ein nichtanhaltender kompensatorischer Pulsanstieg zu verzeichnen ist. Genausowenig wie über die Trainingsintensität liegen randomisierte und kontrollierte Daten zu der Dauer und Frequenz des Trainings vor. In Studien wurden 10 Minuten bis zu einer Stunde dauernde Trainingseinheiten verwendet, täglich oder auch nur jeden zweiten Tag. In unserer Institution erfolgt das Training auf dem Ergometer täglich während 30 Minuten, wobei durchaus eine Abwechslung zwischen Laufband, Ergometer, Rudergeräte und kombinierten Trainingsgeräten stattfindet. Die größten Fortschritte erreichen die Patienten in den ersten Wochen mit gut messbarem Unterschied nach bereits 4 Wochen Training.

Das Krafttraining stellt keine Kontraindikation bei Herzinsuffizienz dar. Beim Krafttraining wird vor allem die submaximale Leistungskapazität gesteigert, welche so wichtig ist für die Alltagsaktivitäten. Um die Ziellast zu bestimmen, werden pro Muskelgruppe die Gewichte soweit gesteigert bis nur noch eine Wiederholung der Bewegung möglich ist. Dieses Gewicht entspricht einem „Repetition-Maximum“ (1RM). Das Training findet mit 50% von 1 RM statt wobei 8 – 12 Repetitionen für jede Muskelgruppe empfohlen werden.

#### Aufbau und Inhalte eines Herzinsuffizienzrehabilitationsprogramms

**Tabelle 2** Die Bestimmung des Anstrengungsempfindens (RPE: „Rate of perceived exertion“) mittels der Borg Skala ist eine einfach zu handhabende und gut reproduzierbare Messgröße. Eine RPE von 12–15 korreliert mit einer Trainingsintensität von 40%–80%  $VO_2$  max. Im Herzinsuffizienztraining hat sich ein RPE von 13 durchgesetzt, wobei Erschöpfung und Dyspnoe separat abgefragt werden sollten.

Skala des Anstrengungs- und Dyspnoe-Empfindens (Borg Scala)	
Anstrengung	Dyspnoe
6	6
7 Sehr, sehr leicht	7 Sehr, sehr gering
8	8
9 Sehr leicht	9 Sehr gering
10	10
11 Recht leicht	11 Gering
12	12
13 Etwas anstrengender	13 Ziemlich stark
14	14
15 Anstrengend	15 Stark
16	16
17 Sehr anstrengend	17 Sehr stark
18	18
19 Sehr, sehr anstrengend	19 Sehr, sehr stark
20	20 Zu stark, geht nicht mehr

Die Schweizerische Arbeitsgruppe für kardiale Rehabilitation (SAKR) schreibt bei stationären Institutionen 40–60 Stunden vor, bei ambulanten deren 30–40. Diese Empfehlungen decken sich mit der aktuellen Literatur, wonach eine nichtlineare Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen der Anzahl Rehabilitationseinheiten sowie dem Erfolg des Trainings besteht.

Die Herzinsuffizienzrehabilitation ist aufgrund der multidisziplinären Ansätze eine komplexe Therapieform. Ein Rehabilitationszentrum muss über zusätzliche diagnostische Einrichtungen verfügen (Spiroergometrie) sowie über erfahrenes Personal. Die Interpretation der komplexen Belastungstests mit den daraus abgeleiteten Trainingsverordnungen, benötigt neben der entsprechenden Ausbildung viel Erfahrung und eine Präsenz des Arztes während des Trainings. Die Umsetzung der Trainingsverordnung braucht nicht weniger Erfahrung. Die SAKR schreibt hierfür ausgebildete Herztherapeuten vor, welche neben der Grundausbildung als Physiotherapeuten oder Sportlehrer ein Nachdiplomstudium absolvie-

**Tabelle 3** Diese Trainingsprotokolle sind in der Literatur validiert. Die maximale Sauerstoffaufnahme ( $\text{VO}_2\text{max}$ ) sowie die Anaerobe Schwelle (AT) können nur mittels Spiroergometrie bestimmt werden. Als Alternative zu einer Spiroergometrie kann der Trainingspuls mittels der Herzfrequenzreserve (HRR) ermittelt werden. Die HRR entspricht der Differenz zwischen dem maximalen in der Ergometrie gemessenen Puls und dem Ruhepuls. Der Trainingspuls ermittelt sich aus der Addition von 50–60% der HRR zum Ruhepuls (Bsp: Ruhepuls 85 bpm, maximaler Puls 155 bpm;  $\text{HRR} = 70$ ; 50–60% der  $\text{HRR} = 40$ ; Trainingspuls =  $40 + 85 = 125$  bpm). Bei der Bestimmung des Repetitionsmaximum (1 RM) wird das Gewicht für jede Muskelgruppe gesteigert bis nur noch eine Wiederholung möglich ist.

Gängige Trainingsprotokolle des Herzinsuffizienztrainings	
Ausdauer	Widerstand
50–60% von $\text{VO}_2\text{max}$	50% von 1 RM Mit 8–12 Repetitionen
oder	M. Quadriceps: Bein-Pressé
90% der AT	M. Pectoralis maj. min.: Schmetterling
oder	M. Latissimus dorsi: Pull down
50–60% der HRR	M. Serratus anterior: Brust-Pressé
oder	M. Biceps brachii: Armbeuge
Intervall	M. Deltoideus: Push up
-30 Sekunden 90% $\text{VO}_2\text{max}$	M. Triceps brachii: Armstrecken
-60 Sekunden Erholung (Leerlauf)	M. Trapezius: Pull down hinten
	M. Rhomboideus: Pull hinten

ren. Die Herztherapeuten müssen die Trainingsverordnungen interpretieren können und entsprechend die Trainingsfrequenz, Trainingsart sowie Trainingsintensität bei diesem schwer kranken Kollektiv anpassen können.

#### Ambulant oder stationär?

Die SAKR hat Kriterien ausgearbeitet welche es erlauben zu unterscheiden ob eine Herzinsuffizienzrehabilitation unter stationären Bedingungen oder in

einem ambulanten Umfeld zweckmäßig ist (Tab. 4). Diese Kriterien sind in die Krankenpflege-Leistungsverordnung (KLV) eingeflossen [10] und haben somit Gesetzescharakter. Entscheidend ist die Tatsache, dass der Behandlungsentscheid durch den behandelnden Arzt zusammen mit dem Patienten getroffen wird. Es ist inakzeptabel, dass patientenferne Funktionäre der Krankenkassen wohlüberlegte Entscheide umwerfen und die Ärzte zusammen mit den Patienten in eine zeitraubende Korrespondenz von Wiedererwägungsgesuchen verstricken.

Im extremen aber nicht seltenen Fall wird dem Patienten eine wirksame Therapie vorenthalten.

#### Abschließende Gedanken

Eine Herzinsuffizienzrehabilitation ist eine nicht-pharmakologische, nicht-chirurgische und nicht-Device gestützte Behandlungsmethode mit hervorragender Wirkung (Tab. 1) und gut dokumentierter Sicherheit für die Patienten. Die Diagnostik der Belastungstoleranz sowie die Trainingsverordnung müssen mittels Spiroergometrie ausgehend von der Bestimmung der  $\text{VO}_2$  erfolgen. Das Trainingsprogramm sollte in einem geeigneten Zentrum mit entsprechendem Angebot eingeleitet werden. Eine lebenslange Anschlussbehandlung zuhause ist danach unerlässlich.

In amerikanischen Datenbanken werden lediglich 20% der herzinsuffizienten Patienten in strukturierten Programmen behandelt. In der Schweiz beträgt die Zuweisung zur Herzinsuffizienzrehabilitation pro Jahr weniger als 500 Patienten (sämtlicher ambulanten und stationären Programme); im Vergleich von insgesamt über 10'000 Rehabilitationen pro Jahr. Angesichts einer Prävalenz der Herzinsuffizienz von 151 Patienten auf 100'000 Einwohner besteht somit dringender Handlungsbedarf.

*„Cardiac rehabilitation in patients with heart failure – is there a treatment beyond pharmacotherapy, surgery and device implantation?“*

*The reduced exercise capacity of patients with chronic heart failure cannot be explained solely on the basis of cardiac dysfunction. It seems to be the case that within the frame of the disease progression the importance of*

peripheral factors steadily increases. Chronic diminished perfusion of skeletal muscles, inactivity as well as harmful neuro-humoral activation leads to myopathy with loss of mitochondria and capillaries and to increased fibrosis. A systematic, controlled and properly dosed training improves in heart failure patients their cardiac symptoms like dyspnoe and exercise capacity. In addition an improved quality of life, augmented ejection fraction, diminished enddiastolic dimensions, improved respiratory efficiency will be achieved and the incidence of rehospitalization decreased. In the European guidelines there is a „class I recommendation“ that is of the same class as the recommendation for a pharmacological standard therapy. The exact mechanism of the training of patients with heart failure is not known. In patients with ischemic heart failure training improves the myocardial perfusion due to a reduction of the endothelial dysfunction,

and furthermore the training promotes collateralisation due to intermittend ischemic stimuli. The training is counteracting peripheral myopathy and it diminishes or even reverses the development of cardiac cachexia. In comparison of the prevalence of heart failure as well as the importance of training the referral pattern of some 500 patients per year encompassing all Swiss rehabilitation centers is considerably less than one would wish for. Heart failure exercise training should be started in a properly equipped center and evidenced with the advantage that it could be continued at home as a life long procedure.

Literatur

1. Hsieh E. Importance of Treadmill Exercise Time as an Initial Prognostic Screening Tool in Patients With Systolic Left Ventricular Dysfunction. *Circulation* 2009; 119: 3189–3197.

2. Myers J. Exercise Capacity and Prognosis in Chronic Heart Failure. *Circulation* 2009; 119: 3165–3167.
3. Guyatt GH. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *CMAJ* 1985; 132: 919–23.
4. Minotti JB. Impaired Skeletal Muscle Function in Patients with Congestive Heart Failure. Relationship to Systemic Exercise Performance. *J. Clin. Invest.* 1991. 88: 2077 – 2082.
5. Schulze PC. Chronic heart failure and skeletal muscle catabolism: effects of exercise training. *International Journal of Cardiology* 85 (2002) 141 – 149.
6. Piepoli MF. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 2004; 328: 189.
7. Kathryn E. Flynn; Effects of Exercise Training on Health Status in Patients With Chronic Heart Failure: HF-ACTION Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2009; 301(14): 1451 – 1459.
8. Davies EJ. Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 4. Art. No.: CD003331.
9. Meyer K. Interval training in patients with severe chronic heart failure: analysis and recommendations for exercise procedures. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: 306 – 12.
10. Verordnung des EDI über Leistungen in der obligatorischen Krankenpflegeversicherung, Anhang 1. Vergütungspflicht der obligatorischen Krankenpflegeversicherung für bestimmte ärztliche Leistungen. [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch)

**Tabelle 4** Der Rehabilitationsmodus ist wie jede medizinische Intervention ein gemeinsamer Entscheid vom behandelnden Arzt mit seinem Patienten. Die mit \* gekennzeichneten Kriterien sind in der Verordnung [KLV] erwähnt.

Modalitäten der Herzinsuffizienzrehabilitation	
Rehabilitationsklinik	Ambulantes
Erhöhtes Risiko* - regelmäßige klinische Kontrollen	Behandlung im familiären Umfeld
Komorbidität* - Diabetes, COPD	Wideraufnahme einer Teilzeitberufstätigkeit
Stark verminderte Leistung des Myokards*	Aufzeigen von Aktivitätsmöglichkeiten in Umgebung des Wohnorts
Früher Programmbeginn	Erleichterte Ueberführung in eine lokale Herzgruppe
Intensive Konzentration auf das Programm	

Korrespondenzadresse

Dr. med. Michael Lefkovits  
 Medizinischer Direktor  
 Clinique Le Noirmont  
 CH - 2340 Le Noirmont

[michael.lefkovits@clen.ch](mailto:michael.lefkovits@clen.ch)