

F. Stilgenbauer, S. Reißnecker, J.M. Steinacker

Herzfrequenzvorgaben für Ausdauertraining von Herzpatienten

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin, Abteilung Innere Medizin II, Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Ulm

Zusammenfassung

Körperliches Training ist einer der Hauptfaktoren eines Rehabilitationsprogrammes für Patienten mit einer koronaren Herzerkrankung (KHK) oder Herzinsuffizienz. Ziel des Trainings ist eine Erhöhung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch Verbesserung der Koordination, der Kraft und der Ausdauer. Es zeigen sich eine Reduktion der kardiovaskulären Mortalität sowie Anzeichen für Verbesserungen der linksventrikulären Funktion bei Patienten mit KHK, die regelmäßiges Training ausführen. Des Weiteren ist eine Regression der Erkrankung unter Training möglich (5). Neben der Prüfung auf eventuelle Kontraindikationen ist Voraussetzung für ein effektives Training die Vorgabe eines "Trainingspulses", der zum einen ermittelt wird durch einen Ergometertest zu Beginn des Trainings, aber auch individuelle Gegebenheiten, wie zum Beispiel medikamentöse Therapien, berücksichtigt.

Einleitung

In der kardialen Rehabilitation werden unterschiedliche Trainingsansätze angewendet, beispielsweise Ausdauer-, Koordinations- oder Krafttraining. Im folgenden soll speziell auf die Vorgaben für das Ausdauertraining bei Herzpatienten eingegangen werden, das insbesondere in den Herzsportgruppen ausgeübt wird. Die Herzfrequenzvorgaben beziehen sich hierbei auf das Lauftraining, für ein Radtraining ist die Herzfrequenzvorgabe etwa 10 Schläge/min weniger. Vorgaben für ein Schwimmtraining werden hier nicht gegeben, da dieses von der Belastungsintensität nur schwer steuerbar ist und aufgrund der Beeinflussung der Vorlast des Herzens durch Eintauchen in das Wasser insbesondere für Patienten mit Herzinsuffizienz äußerst selten indiziert ist. Als Richtlinie dient für eine Trainingspulsempfehlung 40-60% der Herzfrequenzreserve. Jedoch müssen diese Vorgaben unter bestimmten Umständen wie zum Beispiel bei einer medikamentösen Therapie modifiziert werden, wie unten beschrieben.

Diagnostik

Grundlegende diagnostische Methoden sind eine genaue Anamnese und die Ergometrie. In Bezug auf die Anamnese ist neben Beschwerden in Ruhe und Belastung insbesondere die Medikamentenanamnese von besonderer Bedeutung, da viele Medikamente Einfluss auf die Ergometrie nehmen können. So kann die maximale Herzfrequenz und der systolische Blutdruck unter einer Therapie mit Beta-Blockern herabgesetzt sein, während Vasodilatoren über eine Reflextachykardie einen Anstieg der Herzfrequenz bewirken können. Auch EKG-Veränderungen sind möglich, wie ST-Streckensenkungen unter Digitalis-Therapie. Die Belastungstests dürfen nur von in "Erster-Hilfe"-Maßnahmen geschultem Personal durchgeführt werden, desweiteren müssen Notfall-

ausrüstung mit Defibrillator und Notfallmedikamente bereit stehen. Die absoluten und relativen Kontraindikationen (Tab. 1) sowie die Abbruchkriterien (6) sind zu beachten. Mittels der Ergometrie wird die maximale Leistungsfähigkeit in Watt sowie die maximale Herzfrequenz ermittelt. Ein Test wird als maximal betrachtet, wenn die Testperson offensichtlich körperlich erschöpft ist (Kriterien in 6). Für die Auswertung der Ergometrie sind neben klinischen Symptomen wie Angina pectoris, Dyspnoe oder der Aspekt, den der Patient auf den Untersucher bietet, objektive Kriterien wie das Belastungs-EKG, Blutdruckverhalten und Herzfrequenz vor und während der Belastung bedeutend (6). Für Trainingsempfehlungen können auf Grund der Werte bei Ausbelastung entsprechende Trainingsintensitäten berechnet werden. Bei fehlender Ausbelastung sind theoretische Berechnungen der maximalen Leistung unzureichend.

Tabelle 1: (Kontra-) Indikationen für die kardiale Rehabilitation

Indikationen für kardiale Rehabilitation

- nach Herzinfarkt
- stabile Angina
- Koronararterienbypassoperation
- Kardiomyopathie
- PTCA
- kompensierte Herzinsuffizienz

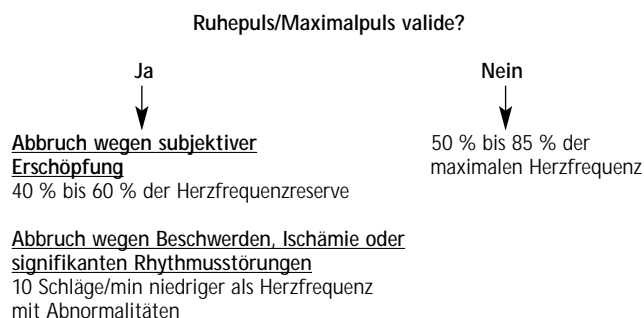
Kontraindikationen für kardiale Rehabilitation

- instabile Angina
- Ruheblutdruck >200/110 mmHg
- kritische Aortenstenose
- unkontrollierte Arrhythmien
- dekompensierte Herzinsuffizienz
- akute Perikarditis oder Myokarditis

Trainingsempfehlungen

Aufgabe des Arztes ist es, Vorgaben zu erstellen, die die Risiken minimieren und den größtmöglichen Nutzen erbringen. Neben einer Aufklärung über positive Effekte sowie mögliche Risiken eines körperlichen Trainings sollte bei allen Patienten routinemäßig jedes halbe Jahr eine ärztliche Untersuchung erfolgen. Das Training sollte mindestens 20 min lang, nach Aufwärmübungen und gefolgt von einem "Cool down", ausgeführt werden, mindestens dreimal wöchentlich. Der allgemeine Trainingsaufbau in den ambulanten Herzsportgruppen wurde bereits in der DZSM dargestellt (1). Allgemeine Richtlinien für Trainingspulsempfehlungen sind in Abbildung 1 zusammengefasst.

Abbildung 1: Schema zu Herzfrequenzvorgaben



Empfehlungen für Patienten, die wegen subjektiver Erschöpfung die Belastung aufhören

Die Trainingspulsempfehlung ist 40% bis 60% der Herzfrequenzreserve ((max. Frequenz minus Ruhefrequenz) x 40% bis 60% plus Ruheherz-

frequenz) (3). Diese Trainingsherzfrequenz kann, wenn es der Patient toleriert, bis zu 85% der Herzfrequenzreserve als Training mit hoher Intensität erhöht werden.

Empfehlungen für Patienten, die wegen Beschwerden, Ischämie oder signifikanten Rhythmusstörungen die Belastung aufhören

Die Trainingspulsempfehlungen sind abhängig von der Herzfrequenz, bei der Symptome wie beispielsweise eine Ischämie oder Rhythmusstörungen auftreten, wobei der Trainingspuls 10 Schläge pro Minute niedriger als diese Frequenz sein sollte.

Empfehlungen bei unzuverlässigen Pulswerten

Sollte die Berechnung der Herzfrequenzreserve nicht möglich sein, da zum Beispiel wegen einer medikamentösen Therapie oder Agitiertheit des Patienten ein zuverlässiger Ruhepuls nicht ermittelt werden kann, so entspricht die Trainingspulsempfehlung 50 bis 85% der maximalen Herzfrequenz. Ebenso wird unter medikamentöser Therapie, die ein Ansteigen der Herzfrequenz unter Belastung vermindert, vorgegangen.

Alternativen: Subjektives Befinden, Laktat und Sauerstoffaufnahme

Als Alternativen zu einer Trainingssteuerung über Pulsfrequenzen stehen zur Verfügung das subjektive Befinden (RPE, rate of perceived exertion nach Borg (2)), die Laktatleistungsdiagnostik sowie Spiroergometrie mit Bestimmung von ventilatorischen Schwellen und der maximalen Sauerstoffaufnahme. Dies kann wichtig sein bei unzuverlässigen Pulswerten, insbesondere Arrhythmien, erhöhten Ruheherzfrequenzen oder vermindertem Maximalpuls.

- Das RPE-System ("Borg-Skala", Skalenbreite von 6-20) erlaubt eine subjektive Belastungssteuerung. Dabei wird für das Training von Herzpatienten eine "sehr leichte" bis "etwas anstrengende" Belastung empfohlen, entsprechend einer Belastung auf der Borg-Skala von 9-12.
- Laktat repräsentiert die Stoffwechselbelastung. Für Herzpatienten wird für das Ausdauertraining ein Laktatbereich von 2-3 mmol/l empfohlen entsprechend einer Intensität, die etwas unter der anaeroben Schwelle liegt.
- Die Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahme ist eine weitere Möglichkeit, Trainingsvorgaben zu erstellen. Die maximale Sauerstoffaufnahme erlaubt auch eine Graduierung von Belastungen, die nicht als physikalische Leistung dargestellt werden können wie Laufen oder Gehen. Bei Patienten in der kardialen Rehabilitation sollte ein Training bei 50% bis 70% der maximalen Sauerstoffaufnahme durchgeführt werden.

Graduierung der Trainingsbelastung: Leistungsfähigkeit und linksventrikuläre Funktion

Die oben dargestellten Trainingsangaben umfassen einen sehr großen Bereich. Einflussgrößen, die eine höhere Belastung erlauben, sind zum Beispiel die absolute Leistungsfähigkeit, die Trainingserfahrung, gute linksventrikuläre Funktion und ein geringes kardiovaskuläres Risiko. Patienten mit geringer Leistungsfähigkeit verbessern sich sehr schnell, so dass eine Nachsteuerung des Trainings notwendig ist. Andererseits kann das Risiko von Verletzungen oder einer kardiopulmonalen Insuffizienz am Trainingsbeginn erhöht sein. Manche Zentren benutzen zur Trainingssteuerung deshalb eine maximale Belastung nach einem leichten Eingewöhnungstraining.

Tabelle 2: Einflussgrößen auf Trainingsvorgaben

Die LV-Funktion stellt einen limitierenden Faktor hinsichtlich der maximalen Belastbarkeit dar.

Leistung Watt/kg	Sauerstoffaufnahme (ml/min · kg)	MET	LV-Funktion (limitierender Faktor)	Trainingsintensität	Trainingshäufigkeit
> 2,0	> 25	> 7	normal	70 % Hf Reserve	5 x wöchentlich 30 - 40 Minuten
1,5 - 2,0	20 - 25	5,7 - 7	leicht	60 % Hf Reserve	3-5 x wöchentlich 20 - 30 Minuten
1,0 - 1,5	15 - 20	4,25 - 5,7	mittel	50 % Hf Reserve	3-5 x wöchentlich 10 - 20 Minuten
0,5 - 1,0	10 - 15	3,0 - 4,25	mittel	40 % Hf Reserve Krafttraining oder Intervallmethode	3-5 x wöchentlich 10 Minuten und/oder Inter- vallmethode
< 0,5	< 10	< 3,0	schwer	40 % Hf Reserve individuell Krafttraining	individuell

Die Trainingseinstellung muss deshalb Leistungsfähigkeit, Trainingserfahrung, linksventrikuläre Funktion und das kardiovaskuläre Risiko berücksichtigen (Tab. 2) (4). Die LV-Funktion begrenzt dabei die Belastungsfähigkeit. Die relative Sauerstoffaufnahme ist eine körpergewichtsunabhängige Maßzahl. Der Bezug auf den Ruheumsatz (3,5 ml/min x kg = 1 metabolisches Equivalent (MET)) wird oft benutzt.

Fazit

Eine Ausbelastung des Patienten unter Beachtung der Abbruchkriterien ist eine wichtige Voraussetzung zur Ermittlung des Trainingspulses. Die Herzfrequenzreserve ist eine Möglichkeit für die Berechnung der Trainingspulsvorgaben, jedoch stehen bei Nichtausbelastung Alternativmethoden zur Verfügung.

Literatur

1. Bjarnasson-Wehrens B: Bewegungs- und Sporttherapie in der Ambulanten Herzgruppe (AHG). Dtsch Z Sportmed 51 (2000) 341-342
2. Borg G: Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. Scand J Work Environ Health 16 Suppl. (1990) 55-5
3. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Pina IL, Rodney R, Simons-Morton DA, Williams MA, Bazzarre T: Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation. 104 (2001) 1694-1740
4. Hambrecht R, Gielen S, Linke A, Fiehn E, Yu J, Walther C, Schoene N, Schuler G: Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: A randomized trial. JAMA. 283 (2000) 3095-3101.
5. Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW, Billings JH, Armstrong WT, Ports TA, McLanahan SM, Kirkeide RL, Brand RJ, Gould KL: Lifestyle changes and heart disease. Lancet 336 (1990) 741-742
6. Steinacker JM, Liu Y, Reißnecker S: Abbruchkriterien bei der Ergometrie. Dtsch Z Sportmed 53 (2002) 228-229

Korrespondenzadresse

Dr. F. Stilgenbauer

Sektion Sport- und Rehabilitationsmedizin,

Abt. Innere Medizin II, Medizinische Klinik und Poliklinik,

Universitätsklinikum Ulm, Steinhövelstr. 9, 89070 Ulm

Fax: 0731/50026686