

Die modifizierte Karvonen-Formel ist nicht geeignet zur Bestimmung der Trainingsintensität in der kardialen Rehabilitation bei koronarer Herzerkrankung

Marchl P, Bergmüller H\*, Gaßner A, Zauner H, Wallner K

SKA-Rehabilitationszentrum der PVA Großgmain, \*ÖSV-Olympiastützpunkt Obertauern

In der kardiologischen Rehabilitation ist die Wirksamkeit einer Trainingstherapie von der Trainingsintensität abhängig. Die Trainingsintensität am Fahrradergometer wird in Abhängigkeit von der maximalen Wattleistung in der Eingangsergometrie Herzfrequenz (HF)-gesteuert nach der modifizierten Karvonen-Formel ( $[(HF_{\max} - HF_{\text{Ruhe}}) \times 0,6 + HF_{\text{Ruhe}} = HF_{\text{Train.}}]$ ) berechnet.

Wir untersuchten die Intensität des Fahrradergometertrainings entsprechend den Vorgaben der modifizierten Karvonen-Formel mittels Laktatmessung bei 50 konsekutiven Rehabilitations-Patienten (41 Männer, 9 Frauen) mit koronarer Herzkrankheit ohne St.p. Myokardinfarkt (KHK) (N = 25) bzw. mit St. p. Myokardinfarkt (MI) (N = 25). Bei den Patienten wurde eine Laktatmessung in Ruhe, nach 10 Minuten und nach maximaler Belastung (18 min.) durchgeführt. Die durchschnittliche Belastung betrug 0,77 (SD 0,31) Watt/kg Körpergewicht (MI 0,74 (SD 0,23); KHK 0,80 (SD 0,37)).

Die Ruhelaktatwerte lagen für die Gesamtgruppe bei durchschnittlich 1,55 (SD 0,43) mmol/l (MI 1,58 (SD 0,36); KHK 1,52 (SD 0,51)). Nach 10 min. Belastung betrug der durchschnittliche Laktatwert 2,50 (SD 0,8) mmol/l (MI 2,19 (SD 0,50); KHK 2,81 (SD 0,92), nach max. Belastungsdauer 2,72 (SD 1,07) mmol/l (MI 2,36 (SD 2,37); KHK 3,08 (SD 1,29)).

50 % der Patienten zeigten in Ruhe einen Laktatwert bis 1,5 mmol/l (MI 40 %, KHK 60 %). 32 % der Patienten hatten Ruhelaktatwerte zwischen 1,5 - 1,99 mmol/l (MI 48 %, KHK 16 %). Zwischen 2,0 - 2,49 mmol/l lagen die Laktatwerte bei 18 % der Patienten (MI 12 %, KHK 24 %).  $\geq 2,5$  mmol/l Laktatwert zeigte keiner der Patienten in Ruhe.

Nach 10 min. Belastung hatten nur mehr 2 % der Patienten einen Laktatwert unter 1,5 mmol/l (MI 4 %, KHK 0 %). Zwischen 1,5 - 1,99 mmol/l lagen 22 % der Patienten (MI 36 %, KHK 8 %). Zwischen 2,0 - 2,49 mmol/l lagen 40 % der Patienten (MI 36 %, KHK 44 %), zwischen 2,5 - 2,99 mmol/l zeigten 20 % der Patienten (MI 16 %, KHK 24 %),  $\geq 3$  mmol/l hatten insgesamt 16 % der Patienten (MI 8 %, KHK 24 %).

Nach maximaler Belastung hatte keiner der Patienten Laktatwerte unter 1,5 mmol/l. Zwischen 1,5 -1,99 mmol/l lagen 26 % der Patienten (MI 32 %, KHK 20 %). Zwischen 2,0 - 2,49 mmol/l 32 % (MI 36 %, KHK 28 %). Zwischen 2,5 – 2,99 mmol/l hatten 12 % der Patienten (MI 12 %, KHK 12 %),  $\geq 3$  mmol Laktat zeigten 30 % der Gesamtpatienten (MI 20 %, KHK 40 %).

Die Laktatwerte weichen unter beiden Belastungsbedingungen signifikant ( $p < 0.001$ ) vom Zielwert 1,5 mmol ab, ein Splitting nach Grunderkrankung zeigt für beide Patientengruppen eine signifikante Abweichung ( $p < 0.001$ ) vom Zielwert unter beiden Belastungsbedingungen.

Für die kardiologische Rehabilitation wird ein moderates Ausdauertraining unter der aeroben Schwelle (Laktat  $< 2,0$  mmol) empfohlen. Unsere Untersuchung legt nahe, dass die modifizierte Karvonen-Formel zur Bestimmung der Intensität des Ausdauertrainings für Patienten in der kardiologischen Rehabilitation, unabhängig von der Grunderkrankung KHK resp. MI, nicht geeignet ist.