

Anselm K. Gitt
Dr. med.

**Risikostratifikation bei chronischer Herzinsuffizienz mittels Ergospirometrie:
die anaerobe Schwelle und die ventilatorische Effizienz als Indikatoren für eine
hohe Frühmortalität innerhalb 6 Monaten**

Geboren am 28.06.1964 in Koblenz

Reifeprüfung am 20.06.1983 in Koblenz

Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1985/86 bis WS 1991/92

Physikum am 25.08.1987 an der Albertus-Magnus Universität zu Köln

Klinisches Studium an der Albertus-Magnus Universität zu Köln

Praktisches Jahr an der Albertus-Magnus Universität zu Köln und an UCLA, U.S.A.

Staatsexamen am 25.05.1992 an der Albertus-Magnus Universität zu Köln

Promotionsfach: Innere Medizin, Kardiologie

Doktorvater: Professor Dr. med. J. Senges

Die maximale Sauerstoffaufnahme ($peakVO_2$) mit dem Schwellenwert $peakVO_2 \leq 14$ ml/kg/min ist ein etablierter Parameter in der Risikostratifikation von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz und dient neben anderen Parametern der Indikationsstellung der Herztransplantation. $PeakVO_2 \leq 14$ ml/kg/min ist beeinflussbar durch mangelnde Motivation des Patienten und durch einen frühzeitigen Belastungsabbruch durch den Untersucher. Die erreichten Werte für $peakVO_2$ spiegeln dann nicht die tatsächliche kardiopulmonale Leistungsfähigkeit der Patienten wieder und können zu einer prognostischen Fehleinschätzung führen. Mittels Ergospirometrie können die respiratorische anaerobe Schwelle (VO_{2AT}) und die ventilatorische Effizienz (V_E -vs- VCO_2 -Slope) bestimmt werden. Zur Bestimmung beider Parameter VO_{2AT} und V_E -vs- VCO_2 -Slope ist eine submaximale Belastung ausreichend, sie sind daher nicht durch vorzeitigen Belastungs-Abbruch beeinflussbar. Die prognostische Wertigkeit der ventilatorischen Effizienz mit einem Schwellenwert von V_E -vs- VCO_2 -Slope > 34 wurde für Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz bereits durch Studien belegt. Untersuchungen des VO_{2AT} in der Risikostratifikation der chronischen Herzinsuffizienz existierten bislang nicht. Wir untersuchten prospektiv, ob 1. die prognostischen Grenzwerte $peakVO_2 \leq 14$

ml/kg/min bzw. $\leq 50\%$ normal und V_E -vs- V_{CO_2} -Slope > 34 auf unselektierte Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz im klinischen Alltag übertragbar sind, 2. ob der in anderen Patientenkollektiven beschriebene prognostische Wert des $VO_2AT < 11$ ml/kg/min auch im Kollektiv der Herzinsuffizienz-Patienten ein erhöhtes Mortalitätsrisiko identifizieren kann und 3. ob die Kombination der beiden Risikoparameter $VO_2AT < 11$ ml/kg/min und V_E -vs- V_{CO_2} -Slope > 34 in der Risikostratifikation bezüglich der 6-Monats-Mortalität dem $peakVO_2$ überlegen ist. Wir führten 1995 bis 1998 bei 223 konsekutiv in ein Register am Herzzentrum Ludwigshafen (LVD-Register, LVD = Links-Ventrikuläre Dysfunktion) eingeschlossenen Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz (Alter 62 Jahre; Ätiologie: 114 KHK, 92 DCM, 17 Hypertensive Herzerkrankung) eine Ergospirometrie mit Messung des Gasaustauschs und der Ventilation durch und bestimmten $peakVO_2$, VO_2AT und den V_E -vs- V_{CO_2} -Slope. Die mediane Nachbeobachtungsdauer betrug 644 Tage. Die etablierten Risikoparameter $peakVO_2 \leq 14$ ml/kg/min, $peakVO_2 \leq 50\%$ normal und V_E -vs- V_{CO_2} -Slope > 34 identifizierten Patienten mit einem 3.9-, 2.5- und 3.0-fach erhöhten Patienten Langzeit-Mortalitätsrisiko. Für $VO_2AT < 11$ ml/kg/min konnte erstmals die prognostische Wertigkeit bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz nachgewiesen werden (OR 3.7, $p < 0.001$). Patienten mit $peakVO_2 \leq 14$ ml/kg/min hatten ein mehr als 3-fach erhöhtes 6-Monats-Mortalitätsrisiko (OR = 3.4, 95% CI 1.3-9.1). Patienten mit V_E -vs- V_{CO_2} -Slope > 34 zeigten ein 4.8-fach erhöhtes (OR = 4.8, 95% CI 1.7-13.8), Patienten mit $VO_2AT < 11$ ml/min/kg ein mehr als 5-fach erhöhtes 6-Monats-Mortalitätsrisiko (OR = 5.3, 95% CI 1.5-19.0). Für Patienten mit sowohl $VO_2AT < 11$ ml/min/kg als auch V_E -vs- V_{CO_2} -Slope > 34 war das 6-Monats-Mortalitätsrisiko auf das 9.6-fache erhöht (OR = 9.6, 95% CI 2.1-44.7). Nach Korrektur für Unterschiede in Alter, Geschlecht, linksventrikulärer Funktion und NYHA-Klasse war die Kombination der beiden Parameter $VO_2AT < 11$ ml/kg/min und V_E -vs- V_{CO_2} -Slope > 34 der beste Prädiktor der 6-Monats-Mortalität (RR=5.1, $p=0.001$). Die Bestimmung dieser Parameter sollte zur Einschätzung der Dringlichkeit einer Herztransplantation bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz in der klinischen Routine durchgeführt werden.