

Arbeitsgemeinschaft für klinische Atemphysiologie

Arbeitstagung 1985

Graz, 7. bis 9. November 1985

G. Forche



VERLAG BRÜDER HOLLINEK · WIEN

Als Supplemente werden Arbeiten angenommen, die nach den „Hinweisen für Autoren“ nicht in den laufenden Heften der Zeitschrift erscheinen können. Für die Supplemente gelten die gleichen urheberrechtlichen Bestimmungen bzw. Abmachungen wie für die laufenden Hefte.

Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Dauerleistungsfähigkeit und Laktatelimination bei Lungenpatienten

W. Reiterer (Poliklinik der I. Medizinischen Abteilung der Universität Wien)

Die Beschreibung der körperlichen Leistungsfähigkeit umfaßt die Meßdaten der aeroben (maximalen Sauerstoffaufnahme $V_{O_2 \max}$, Dauerleistungsgrenze - individuelle anaerobe Schwelle¹) und anaeroben Energiegewinnung (kJ unter non-steady-state Be-

Tab.1: Ergospirometrische Meßwerte bei Hobbysportlern, Koronarkranken und Lungenkranken.

| | TRAINED | CORONARY | PULMONARY |
|-------------------------------|-----------------|----------------|------------------|
| N | 31 | 12 | 10 |
| ALTER (\bar{x} ; min, max) | 36 (15-59) | 55 (36-70) | 50 (20-78) |
| WATTMAX | 269 (150-400) | 148 (100-225) | 95 (50-200) |
| WATTMIN | 2025 (815-3990) | 870 (490-1605) | 450 (140-1290) |
| VO ₂ L/MIN | 2.95 (1.6-4.25) | 1.8 (1.1-2.6) | 1.3 (0.7-2.3) |
| AN EN KJ | 175 (57-379) | 70,6 (35-153) | 37,6 (5,7-128) |
| % | 30,3 (19-47) | 29,9 (23-44) | 23,6 (4-47) |
| AN TH | 2.4 (1.1-4.0) | 1.3 (0.8-2.0) | 0.96 (0.5-1.15) |
| VO ₂ L/MIN | | | |
| LAC-ELIM | 13.1 (8,5-29) | 17,0 (11,3-27) | 25,3 (11,4-39,3) |
| T/2 MIN | | | |
| BE MMOL/L | -11,4 (-5/-17) | -7,0 (-5/-11) | -6,0 (-2/-11) |

leistung², % des Gesamtenergiebedarfes) und metabolische Parameter (Azidosetoleranz, Laktatkinetik, Laktatelimination³).

Im Vergleich zu Hobbysportlern (s. Tab. 1, trained) und Koronarpatienten wurde bei Lungenpatienten unterschiedlichen Schweregrades an Lungenblähung und Flußverminderung neben ergospirometrischen Meßwerten (System Jaeger) der Abfall des Blutlaktatspiegels nach Belastung (Laktat-Elimination t/2) untersucht. Durch Fortsetzen der Ergometerarbeit nach Belastung (50% der Maximalleistung; Leerlauf treten bei Lungenkranken) kann der Laktatspiegelverlauf (1., 5., 10. und 15. min. nach Belastung) durch eine lineare Regressionsgleichung beschrieben und die Halbwertszeit berechnet werden.

Bei Voruntersuchungen zur Vorhersage der körperlichen Leistungsfähigkeit (Watt. min.) war bei Athleten (N = 41) und Trainierten (N = 27) eine Abhängigkeit (r = 0.928) von den Meßwerten anaerobe Schwelle, anaerobe Energie und prozentueller Anteil der anaeroben Energiegewinnung festzustellen. Bei Herz-Lungen-Patienten (N = 55) war die Vorhersage lediglich von der anaeroben Energie und deren prozentuellem Anteil abhängig (r = 0.961). Die Meßwerte der Laktat-Elimination und des Basenüberschusses (BE) wurden beim vorgestellten Patientengut (Tab. 1) bei der schrittweisen Regressionsanalyse zur Prädiktion der Ar-

beitsleistung (Watt.min.) eliminiert. Wenn somit die Laktateliminationszeit von untergeordneter Bedeutung ist zur Beschreibung der Leistungsfähigkeit, so weist dieser Parameter des Muskelstoffwechsels jedoch bei den Lungenkranken sehr hohe Werte auf (im Mittel bei diesem Kollektiv 25.3 min. t/2) als Ausdruck der geringen Leistungsfähigkeit und des minimalen Trainingszustandes. Aus sechs Meßwerten der großen Lungenfunktionsanalyse besteht lediglich eine Beziehung zum endexpiratorischen Fluß (La-Elim t/2 = 33.7-9.1 x flow-25%-FVC l/sec; r = 0.587). Beim Lungenpatienten sind umfangreiche leistungs- und

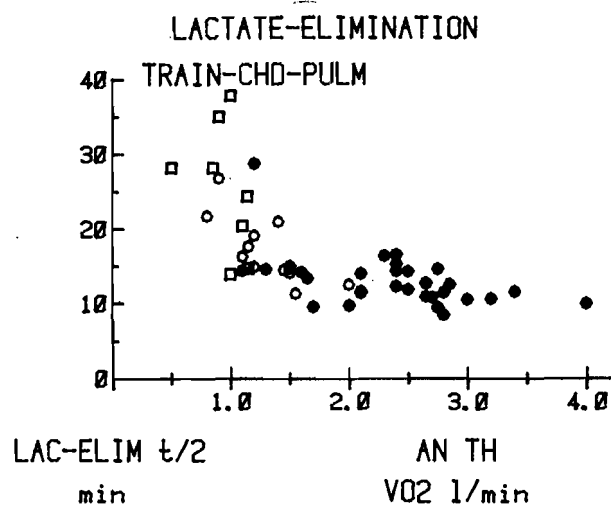


Abb. 1: Anaerobe Schwelle (an TH) und Laktat-Elimination. Hobbysportler ● Herz- o und Lungenpatienten □.

Tab.1: Ergospirometrische Meßwerte bei Hobbysportlern, Koronarkranken und Lungenkranken.

| | TRAINED | CORONARY | PULMONARY |
|-------------------------------|-----------------|----------------|------------------|
| N | 31 | 12 | 10 |
| ALTER (\bar{x} ; min, max) | 36 (15-59) | 55 (36-70) | 50 (20-78) |
| WATTMAX | 269 (150-400) | 148 (100-225) | 95 (50-200) |
| WATTMIN | 2025 (815-3990) | 870 (490-1605) | 450 (140-1290) |
| VO ₂ L/MIN | 2.95 (1.6-4.25) | 1.8 (1.1-2.6) | 1.3 (0.7-2.3) |
| AN EN KJ | 175 (57-379) | 70.6 (35-153) | 37.6 (5.7-128) |
| % | 30.3 (19-47) | 29.9 (23-44) | 23.6 (4-47) |
| AN TH | 2.4 (1.1-4.0) | 1.3 (0.8-2.0) | 0.96 (0.5-1.15) |
| VO ₂ L/MIN | | | |
| LAC-ELIM | 13.1 (8.5-29) | 17.0 (11.3-27) | 25.3 (11.4-39.3) |
| T/2 MIN | | | |
| BE MMOL/L | -11.4 (-5/-17) | -7.0 (-5/-11) | -6.0 (-2/-11) |

lastung², % des Gesamtenergiebedarfes) und metabolische Parameter (Azidosetoleranz, Laktatkinetik, Laktatelimination³).

Im Vergleich zu Hobbysportlern (s.Tab.1, trained) und Koronarpatienten wurde bei Lungenpatienten unterschiedlichen Schweregrades an Lungenblähung und Flußverminderung neben ergospirometrischen Meßwerten (System Jaeger) der Abfall des Blutlaktatpiegels nach Belastung (Laktat-Elimination t/2) untersucht. Durch Fortsetzen der Ergometerarbeit nach Belastung (50% der Maximalleistung; Leerlauf treten bei Lungenkranken) kann der Laktatpiegelauf (1., 5., 10. und 15.min. nach Belastung) durch eine lineare Regressionsgleichung beschrieben und die Halbwertszeit berechnet werden.

Bei Voruntersuchungen zur Vorhersage der körperlichen Leistungsfähigkeit (Watt.min.) war bei Athleten (N = 41) und Trainierten (N = 27) eine Abhängigkeit (r = 0.928) von den Meßwerten anaerobe Schwelle, anaerobe Energie und prozentueller Anteil der anaeroben Energiegewinnung festzustellen. Bei Herz-Lungen-Patienten (N = 55) war die Vorhersage lediglich von der anaeroben Energie und deren prozentuellem Anteil abhängig (r = 0.961). Die Meßwerte der Laktat-Elimination und des Basenüberschusses (BE) wurden beim vorgestellten Patientengut (Tab.1) bei der schrittweisen Regressionsanalyse zur Prädiktion der Ar-

beitsleistung (Watt.min.) eliminiert. Wenn somit die Laktateliminationszeit von untergeordneter Bedeutung ist zur Beschreibung der Leistungsfähigkeit, so weist dieser Parameter des Muskelstoffwechsels jedoch bei den Lungenkranken sehr hohe Werte auf (im Mittel bei diesem Kollektiv 25.3 min. t/2) als Ausdruck der geringen Leistungsfähigkeit und des minimalen Trainingszustandes. Aus sechs Meßwerten der großen Lungenfunktionsanalyse besteht lediglich eine Beziehung zum endexpiratorischen Fluß (La-Elim t/2 = 33.7-9.1 x flow-25%-FVC l/sec; r = 0.587). Beim Lungenpatienten sind umfangreiche leistungs- und

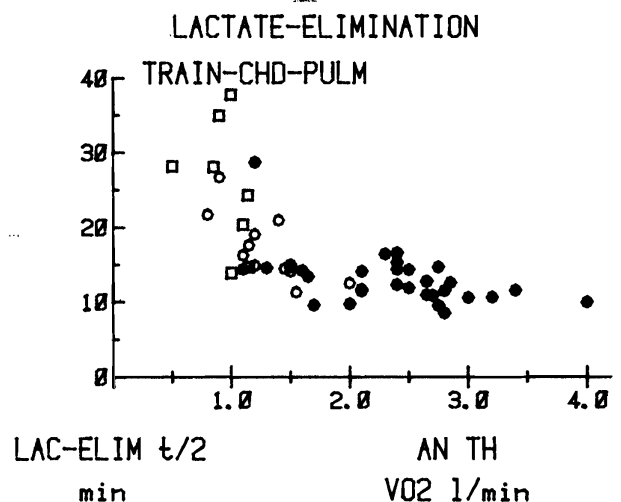


Abb.1: Anaerobe Schwelle (an TH) und Laktat-Elimination. Hobbysportler ● Herz- o und Lungenpatienten □.

atemphysiologische Befunde zu erheben, um die Leistungslimitierung zu erkennen und die Pharmakotherapie und physische Rehabilitation zu optimieren.

Literatur:

1. Reiterer, W., H. Czitober: Neue Aspekte zur Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Verhandl. Deutsch. Ges. Inn. Med. 83, 1764 (1977).
2. Reiterer W.: Evaluation of physical performance by rectangular-triangular bicycle ergometry and computer assisted ergospirometry. Basic Res. Cardiol., 71, 482 (1976).
3. Mader A., H. Heck, R. Föhrenbach, W. Hollmann: Das statische und dynamische Verhalten des Laktats und des Säure-Basen-Status im Bereich niedriger und maximaler Azidosen bei 400- und 800-m-Läufern bei beiden Geschlechtern nach Belastungsabbruch. Deut. Z. Sportmed. 31, 204-211, 249-261 (1979).

Anschrift: Univ. Doz. Dr. W. Reiterer, I. Med. Abteilung, Allg. Poliklinik der Stadt Wien, Mariannengasse 10, A-1090 Wien.