

Evaluation leistungssportlicher Fragestellungen im Deutschen Ruderverband (DRV) Sachstand Leistungsdiagnostik

Ulrich Hartmann (Projektleiter)¹ & Volker Grabow²

¹Technische Universität München

²Universität Dortmund

Problem

Die heute routinemäßig durchgeführten Verfahren der (Ruder-)Ergometrie dienen als Instrument zur Erfassung der Maximal-, Wettkampf- und Ausdauerleistungsfähigkeit und z. T. auch des sogenannten Kraftstatus unter Laborbedingungen. Kurzfristig wird dabei das Ziel verfolgt, Aussagen über die Leistungsfähigkeit und den Trainingszustand aller möglichen Gruppen von Athleten zu machen. Mittel- und langfristig besteht die Intention, Entwicklungstendenzen aufzeigen zu können bzw. Kenngrößen und Ansätze für Normwerte zur Beurteilung der ruderspezifischen Leistungsfähigkeit im Quer- und Längsschnitt geben zu können. Die Ergebnisse haben eine wichtige Funktion im Rahmen des langfristigen Trainingsaufbaues und der Trainingssteuerung.

Im Rahmen dieses Teilantrages waren folgende Arbeitsaufgaben zu erledigen:

1. Erhebung der unterschiedlichen labor- und feldleistungsdiagnostischen Konzepte im Bereich des Deutschen Ruderverband (DRV).
2. Darstellung der Interpretationsabsichten und –ziele und Erläuterung der jeweils zugrunde liegenden Sichtweisen.
3. Auflistung entsprechender Verfahren und Sichtweisen anderer erfolgreicher Rudernationen.

Methodisches Vorgehen

Zur Erfassung und Erhebung der unterschiedlichen laborleistungsdiagnostischen Testverfahren wurde ein Fragebogen entwickelt, der sowohl für die Maximaltests als auch die Submaximaltests folgendes grobschematisches Raster aufwies:

- Testbezeichnung
- Verwandtes Gerät
- Datenblatt / Umgebungsbedingungen / Protokollblatt
- Besonderheiten (z. B. Messtechnik für zusätzliche Kraftaufnahme o. ä.)
- Struktur des Testes (Zweistreckentest, Mehrstufentest, Dauer der jeweiligen Stufen und Pausen, Beginn der Einstiegsstufe usw.)
- Erhobene Parameter, Messgerät (z. B. für Laktat, Herzfrequenz usw.)
- Zusätzliche Parameter (unregelmäßig erhobene Parameter, z. B. Urea, Kreatinkinase usw.)

- Zeitpunkt / Häufigkeit der Tests
- Langfristigkeit bisheriger Datenerfassung / -erhebung
- durchführende Institution
- Zusätzliche Bemerkungen

Die Darstellung der Interpretationsabsichten, -ziele und -verfahren wurden den Aussagen der jeweiligen Betreuer bzw. den teilweise vorliegenden Auswerteprotokollen entnommen. Die Erfassung der entsprechenden Verfahren und Sichtweisen der Leistungsdiagnostik in anderen erfolgreichen Rudernationen erfolgte durch Recherchen im Internet bzw. der zugänglichen Literatur der einzelnen internationalen Fachverbände, durch Recherchen im Rahmen der Auswertung von wissenschaftlichen Publikationen und durch Befragung von Trainern, Betreuern und Athleten der jeweiligen Verbände im persönlichen Gespräch bzw. im Rahmen von Telefoninterviews.

Ergebnisse

In Anlehnung an die Fragebogen erfolgte die Befragung aller verantwortlichen Trainer der unterschiedlichen Disziplingruppen im Rudern. Aus Gründen der Übersicht muss auf eine umfassende und detaillierte Darstellung verzichtet werden. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass im Rahmen der Laborleistungsdiagnostik

- die **Maximalbelastungen** überwiegend und angelehnt an die Wettkampfbelastung über das Zeitäquivalent einer 2000-m-Wettkampfsimulation absolviert werden; in einer Disziplingruppe erfolgt ein Vier-Minuten-Ausbelastungsstufentest;
- die **Submaximalbelastungen** bei allen vier Disziplingruppen unterschiedlichen Belastungsschemata unterliegen: als Modalitäten existieren Tests
 - mit drei Stufen von je acht Minuten Dauer im ausschließlichen Submaximalbereich,
 - mit fünf bis sechs Stufen von je vier Minuten Dauer bei immer weiter ansteigender Belastung,
 - mit stufenweise ansteigender Belastung von jeweils drei Minuten Dauer,
 - als Ausbelastungsstufentest mit Stufen von je vier Minuten Dauer;
 in einer Disziplingruppe mehr oder weniger regelmäßig **vita max ähnliche Tests** durchgeführt werden;
 - in einer Disziplingruppe **Tests zur Ermittlung der maximalen Laktatbildungsrate** durchgeführt werden;
 - in zwei Disziplingruppen **Kurzzeitmaximaltests** zur Erfassung der ruderspezifischen Krafterleistung durchgeführt werden;
- überwiegend Ruderergometer vom Typ Concept IID als Testgeräte zur Anwendung kommen; in einer Disziplingruppe wird seit geraumer Zeit (wieder) ein Messbecken zur Leistungsdiagnose verwendet;
- die Untersuchungen meist nicht unter standardisierten klimatischen Bedingungen stattfinden; ein weiteres Problem stellt die Einstellung der Bremsklappen auf dem Ruderergometer dar, die in den einzelnen Disziplingruppen unterschiedlich gehandhabt wird; die Protokolle für die Leistungsdiagnostik unterliegen keinem einheitlichen bzw. verbindlichen Schema;
- bei allen Disziplingruppen die ruderspezifische physiologische Leistung (und

- Sekundärparameter) erfasst werden; in zwei Gruppen werden über zusätzliche Messfühler weitergehende Informationen über die Technikrealisation erwartet;
- unterschiedliche Maximaltestverfahren/Submaximaltestverfahren zur Anwendung kommen (siehe a));
 - neben den Angaben für Alter, Größe und Gewicht, die Leistung, die entsprechenden Zeiten über die 2000-m-Wettkampfsimulation (z. T. mit Zwischenzeiten), die Ruderschlagfrequenzen, die Herzfrequenzen und das Nachbelastungslaktat routinemäßig erfasst werden; bei einer Disziplingruppe wird routinemäßig, bei einer anderen unregelmäßig der Gasstoffwechsel erfasst;
 - temporär und nach Bedarf zusätzliche Parameter wie z. B. die Ruheherzfrequenz, der Hämatokritwert und der Wert für Serumurea erfasst werden;
 - die Anzahl der Maximalbelastungen mit 2 - 4 (1 - 2 in der Wettkampfzeit), die Anzahl der Submaximalbelastungen mit 5 - 6 pro Trainingsjahr angegeben werden;
 - die Langfristigkeit der erfassten Daten sehr unterschiedlich ist (z. T. unterschiedlich komplette Datensätze seit 1981, z. T. mehrfacher Designwechsel);
 - die diagnostischen Maßnahmen durchführenden Institutionen und Testleiter nur in einer Disziplingruppe weitgehend konstant tätig waren; ansonsten erfolgten mehrfache und häufige Wechsel;
 - die Grundeinstellungen des Ruderergometers (Einstellung der Bremsklappen), die Vorgaben der Schlagfrequenz (Vergleich Labor/Boot), die Vergleichbarkeit der Testgeräte untereinander (Fertigungstoleranzen, Wirkungsgrade, Vergleichbarkeit einzelner Ergometertypen) sowie die Leistungsverluste durch gleichzeitige Erhebung des Gasstoffwechsels im Vergleich zu Untersuchungen ohne Spirometrie ein nicht gelöstes Problem darstellen.

Interpretationsabsichten

Primäres Ziel ist es, die ruderspezifische physiologische (Maximal)Leistung, das Nachbelastungslaktat und davon abgeleitete Sekundärparameter zu erfassen. Darüber hinaus ist beabsichtigt, über zusätzliche Messaufnehmer weitere Informationen über die Technikrealisation zu erhalten.

Als Kriterium für die Bestimmung der Ausdauerleistung wird im Rahmen der Submaximalbelastungen die sog. 4-mmol/lm-Laktatschwelle nach Mader zur Beurteilung herangezogen. Diese dient zur Bestimmung der sog. ruderspezifischen laktatfreien Ausdauer (P4) und dient der Festlegung individueller Intensitätsempfehlungen im Feld.

Der vita-max-ähnliche-Test dient der Ermittlung der (tatsächlichen) maximalen Sauerstoffaufnahme, der 20-s-Maximaltest dient der Ermittlung der maximalen Laktatbildungsrate. Andere Kurzzeitmaximaltests (100-m-Ergometermaximalbelastung, 3 - 5 maximale Schläge) dienen der Ermittlung der ruderspezifischen Kraffleistung dienen.

In einer Disziplingruppe wird versucht, die Intensitätssteuerung im Ausdauertraining auf dem Wasser mit Hilfe der Bestimmung des respiratorischen Quotienten im Stufentest zu optimieren.

Verfahren und Sichtweisen anderer erfolgreicher Rudernationen

Die Erstellung einer entsprechenden Übersicht leistungsdiagnostischer Maßnahmen anderer Verbände ist insofern von Interesse, da die Test- und Diagnoseverfahren z. T. Rückschlüsse auf die jeweiligen Sicht- und Interpretationsweisen zulassen.

Insgesamt wurden die entsprechenden leistungsdiagnostischen Verfahren der Ruderverbände von Australien, Belgien, China, Dänemark, Estland, Finnland, Griechenland, Italien, Kanada, Neuseeland und den USA recherchiert und ermittelt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird auf die entsprechenden Inhalte des ausführlichen Projektberichtes verwiesen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass

- in fast allen Nationen das Concept IID Ruderergometer als Testgerät zum Einsatz kommt;
- Aussagen über den Wettkampfsimulationstest (2000 m) das primäre Anliegen aller Untersuchungsverfahren sind;
- ein submaximaler Testteil zur Bestimmung der Ausdauerleistung und z. T. zur Trainingssteuerung eingesetzt wird;
- die Erhebung von Leistung, Laktat, Herzfrequenz und Schlagfrequenz routinemäßig durchgeführt wird, wogegen Untersuchungen zur Bestimmung des Gasstoffwechsels eher die Ausnahme darstellen;
- das Geräteequipment insgesamt als gut, die Häufigkeit der Tests mit 4 bis 8 pro Jahr beziffert werden kann.

Zusammenfassende Interpretation

Es ist offensichtlich, dass sich sowohl national als auch international die leistungsdiagnostischen Maßnahmen im Rudern an der Beziehung zwischen Leistung und Laktat im Rahmen eines Wettkampfsimulationstest orientieren. Die Fokussierung auf die sog. „Schwelle“ und deren Bestimmung stellt dabei ein zentrales Beurteilungskriterium dar.

Weiter wird davon ausgegangen, dass sog. leistungsbestimmende Kriterien direkt aus den jeweiligen Testergebnissen abgeleitet werden können. Dabei wird nicht berücksichtigt, dass die zur Interpretation herangezogene Laktatkonzentration nach der Belastung nur die zeitlich verzögerte Inanspruchnahme eines bestimmten Weges des Energiestoffwechsels widerspiegelt, der jedoch nur einen Teilaspekt eines komplexen dynamischen Prozesses des muskulären Energiemetabolismus darstellt.

Ohne Zweifel scheint festzustehen, dass die genauen Anforderungsprofile bzw. leistungsbedingenden und -limitierenden Faktoren im Rudern bekannt sind. Nur so ist zu erklären, warum sich die Inhalte der Trainingsmethodik immer noch maßgeblich an phänomenologischen Erklärungen der jeweiligen Leistungsbedingungen bzw. -anforderungen orientieren. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die im Rahmen der Laktatleistungsdiagnostik erhobenen Parameter alleine nicht ausreichen, Kriterien für eine korrekte Interpretation der Leistungsfähigkeit und der noch möglichen Leistungsentwicklungen aufzuzeigen. Auch ist eine genaue Quantifizierung einzelner Bedingungs- und Leistungsfaktoren, z. B. der sog. aeroben/anaeroben Kapazitäten, im Rahmen diagnostischer Routineuntersuchungen ohne weiteres nicht möglich.

Allerdings besteht die Möglichkeit, neben der Aussagefähigkeit einzelner, direkt messbarer Parameter, z. B. mit Hilfe von Simulationsmodellen auf die nur indirekt ermittelbaren bzw. z. T. theoretisch hinterlegten Parameter und deren möglichen Interpretationsweisen zu schließen. So könnten z. B. mit Hilfe einer computergestützten Modellsimulation die Prozesse der Energiebereitstellung sowohl bei submaximaler als auch erschöpfender Ruderarbeit sehr viel genauer und exakter beschrieben und deren Auswirkungen diskutiert werden. Nur mit Hilfe eines solchen Interpretationstools wären die im Rahmen einer komplexen Leistungsdiagnostik aufgeworfenen Fragen zu beantworten. Entsprechendes könnte in einem weitergehenden Forschungsauftrag detailliert behandelt werden.

Weitergehende Forschungsarbeiten

Exemplarisch könnten dies u. a. folgende Fragestellungen sein:

- Erstellen von differenzierten Anforderungsprofilen im Rudern und Klärung der Leistungs- und Trainingszusammenhänge.
- Darstellung bzw. Simulation des Stoffwechselerhaltens während einer gegebenen Belastung im Rudern.
- Klärung der stoffwechselbedingten Zusammenhänge und deren Auswirkung auf die Gesamtbelastungssituation (z. B. Effekte und Konsequenzen unterschiedlich hoher Sauerstoffaufnahmen auf die übrigen Stoffwechselparameter usw.).
- Verhalten einzelner Stoffwechselparameter in der Nachbelastungsphase und deren mögliche Konsequenzen bei weiteren Belastungen / unmittelbare Erholungsvorgänge.
- Überlegungen zu generellen Empfehlungen für den (Hoch)Leistungsbereich.

