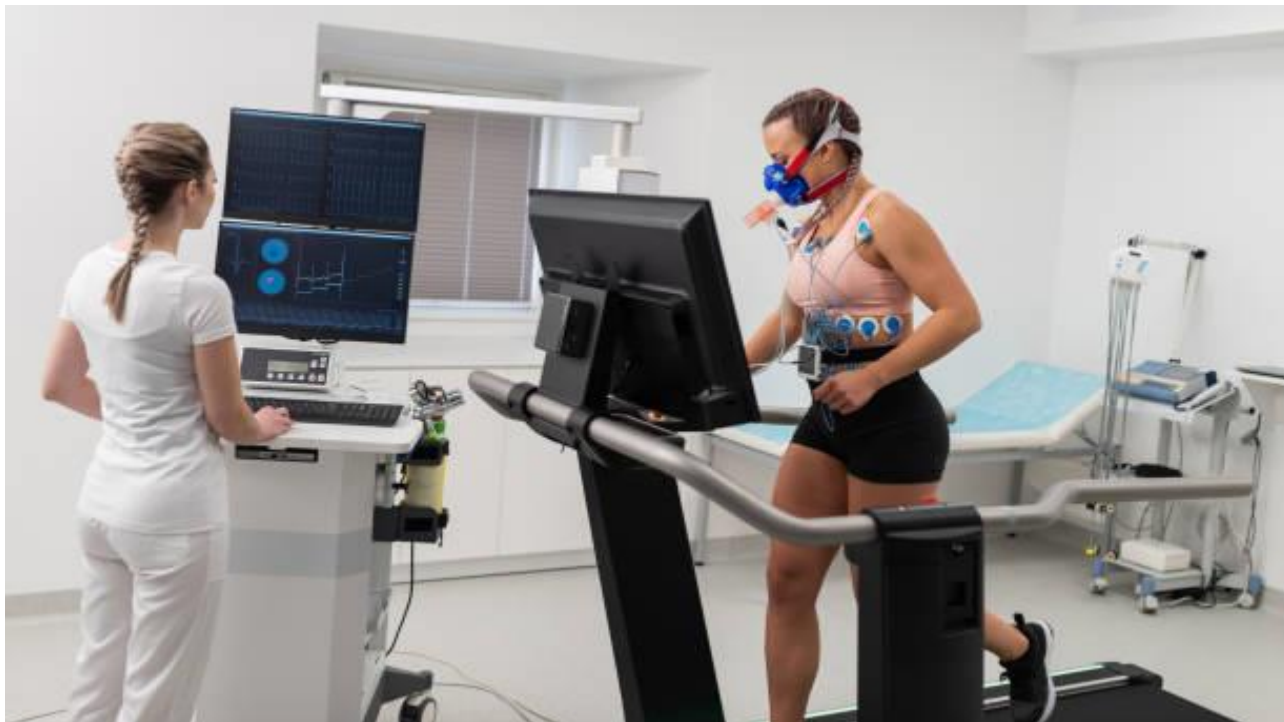


Spiroergometrie



Das Wichtigste in Kürze

Die Spiroergometrie kann auf dem Fahrrad oder dem Laufband durchgeführt werden. Die Belastung wird dabei in Stufen (siehe Laktatstufentest) oder konstant (VO₂max Test) bis zur Erschöpfung gesteigert. Dabei werden die Atemgase analysiert. Ziel ist es anhand der Spirometriedaten die aerobe und anaerobe Schwelle zu bestimmen sowie Hinweise auf den Metabolismus unter Belastung zu gewinnen. Mit Hilfe dieser Daten werden Trainingsbereiche festgelegt, und Trainingsempfehlungen abgegeben. Die Ergospirometrie ermöglicht es zusätzlich das aerobe Leistungsfähigkeitspotential zu beurteilen und zu verfolgen. Die Ergospirometrie kann Breitensportler/-innen mit hoher Genauigkeit aufzeigen, mit welcher Leistung, Pace, Geschwindigkeit oder Herzfrequenz am effizientesten trainiert werden kann. Dieser Test ist aber auch für Athleten geeignet, um ihre Ausdauerleistung regelmässig zu prüfen und anhand der Resultate Rückschlüsse auf Training und Wettkämpfe zu ziehen.

Spiroergometrie mit Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO₂max) sowie Bestimmung der Trainingszonen auf Fahrradergometer oder Laufband

Generell ist in der Sportmedizin der Rehaklinik Bellikon für alle zu testenden Personen vorgängig eine Abklärung der Risikofaktoren mittels Fragebogen obligatorisch. Sollte es dabei Hinweise auf gesundheitliche Risiken geben, wird dies mit unseren internen Sportärzten / Sportärztinnen besprochen und falls nötig vorgängige Abklärungen durchgeführt. Die zu testende Person sollte an jeden Test in einem vergleichbaren Zustand erscheinen. Dies beinhaltet den Tageszeitpunkt, das vorgängige Essen, die Schlafstunden und die Vorbelastung.

Der Ablauf sieht wie folgt aus:

Die Atemgaswerte der Testperson werden während des gesamten Tests kontinuierlich aufgezeichnet und überwacht. Je nach Fragestellung und Testperson wird das Protokoll und die Belastungssteigerung individuell angepasst (Rampen- oder

Stufentest). Die Belastungsdauer variiert von 8-12 Minuten (Rampenprotokoll) bis hin zu ca. 20-30 Minuten (Stufenprotokoll). Die Auswertung der Daten wird über eine Mittlung von jeweils 30 Sekunden vorgenommen.

Der Test endet bei der maximalen Ausbelastung der Testperson. Dies bedeutet, dass die vorgegebene Geschwindigkeit (Laufband) oder Leistung (Fahrrad) nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Diese maximale Ausbelastung ist notwendig, falls eine Interpretation der anaeroben Energiebereitstellung, Schwellen und $VO_2\max$ gewünscht ist.

Die Auswertung und Interpretation der Rohdaten dieses Testverfahrens basiert auf der Messung der einzelnen Atemzüge (Gaskonzentrationen und Flussvolumen). Zur Bestimmung der Trainingsfortschritte werden periodisch standardisierte Tests durchgeführt.

Durch die Analyse der Rohdaten werden folgende Punkte definiert:

(1) Ventilatorische Schwelle (VT): Bei der Pufferung von H^+ -Ionen durch Bikarbonat entsteht Kohlendioxid (CO_2), das zusätzlich zum metabolischen CO_2 abgeatmet wird und im V-Slope-Graphen als überproportionaler Anstieg der Kohlendioxidabgabe (VCO_2) erkennbar ist (Scharhag-Rosenberg, 2010).

(2) Respiratorischer Kompensationspunkt (RCP): Beim RCP setzt eine Hyperventilation ein, die vermutlich durch einen vermehrten Konzentrationsanstieg von H^+ -Ionen bei erschöpfter Bikarbonatpufferkapazität bedingt ist. Der RCP ist deshalb als überproportionaler Anstieg der Ventilation (VE) gegenüber der VCO_2 definiert (Scharhag-Rosenberg, 2010).



(3) $VO_2\max$: Die $VO_2\max$ repräsentiert das Maximum der verstoffwechselten Sauerstoffmenge zur Energiegewinnung unter Einbeziehung aller Sauerstoff austauschenden, transportierenden und utilisierenden Systeme (Scharhag-Rosenberg, 2010).

Zur Ableitung von Trainingsempfehlungen ist die $VO_2\max$ jedoch wenig geeignet, da die metabolische Beanspruchung bei bestimmten Prozentsätzen der $VO_2\max$ kaum vorhersagbar ist. Submaximale Kennwerte für die Ausdauerleistungsfähigkeit sind spiroergometrisch bestimmte Schwellen (VT, RCP) (Scharhag-Rosenberger & Schommer, 2013). Beide Schwellen können als Schlüsselstellen des Energiestoffwechsels gesehen werden und Hinweise liefern, welche Belastung über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden kann (Scharhag-Rosenberg, 2010). Somit können diese, wie bei der Laktatdiagnostik, zur Ableitung von Trainingsempfehlungen herbeigezogen werden.

Für weitere Informationen

- Die Spiroergometrie in der Sportmedizin (Scharhag-Rosenberger & Schommer, 2013)
- Manual Leistungsdiagnostik (Bundesamt für Sport, Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen, & Ressort Leistungssport, 2016)
- Spiroergometrie zur Leistungsdiagnostik (Scharhag-Rosenberg, 2010)



Wir setzen Standards.

**Spezialklinik für
Traumatologische Rehabilitation,
Sportmedizin, Berufliche Integration
und Medizinische Expertisen**

Rehaklinik Bellikon
CH-5454 Bellikon AG
Telefon +41 (0)56 485 51 11
Telefax +41 (0)56 485 54 44
info@rehabellikon.ch
www.rehabellikon.ch

CEO
Dr. Gianni Roberto Rossi