

Assessment: Conconi-Test

Bestimmen der aeroben Leistungsfähigkeit

Viele Patienten müssen ihre Ausdauer verbessern. Wie soll der Therapeut diese messen, um die aerobe Leistungsfähigkeit seines Patienten zu objektivieren und einen Trainingsplan zu erstellen? Und welcher der vorhandenen Tests braucht wenig Aufwand, bietet aber trotzdem eine zuverlässige Aussage?

✖ Bei vielen von Patienten formulierten Zielen spielt die Ausdauer eine wichtige Rolle. Zum Beispiel beim Patienten mit chronischen Schmerzen: Durch den Schmerz wird er inaktiv, dadurch wiederum verschlechtert sich seine aerobe Leistungsfähigkeit. Das wirkt sich zusätzlich negativ auf seine Alltagsaktivitäten aus. Der Therapeut sollte die aerobe Leistungsfähigkeit deswegen mit einer validen und reliablen Methode messen. Mit dem Conconi-Test zum Beispiel kann der Therapeut ohne großen Aufwand die aerobe Leistungsfähigkeit ziemlich genau festlegen.

Leistungsfähigkeit und Leistungskapazität ▶ Die Ausdauer kann man in verschiedene Intensitätszonen einteilen, welche durch zwei „Grenzbereiche“ unterteilt werden. Der untere Grenzbereich befindet sich bei der Leistung, bei welcher mehr Laktat angesammelt als abgebaut wird, und wird aerobe Schwelle genannt. Der zweite Grenzbereich wird aerob-anaerober Übergangsbereich oder anaerobe Schwelle genannt, weil bei Belastungen oberhalb dieses Grenzbereichs der Sauerstoff nicht mehr reicht, um die im Muskel gespeicherte Energie in mechanische Arbeit umzuwandeln. Dadurch wird mehr Laktat produziert, als dass Laktat im Herz und in anderen Organen abgebaut wird.

Abb. 1 Auf einem Fahrradergometer kann der Patient seine Ausdauerleistung testen lassen.



Foto: Paramedia AG, Nottwil (Schweiz)

Belastet man in diesem Übergangsbereich, halten sich die Laktatbildung und der Laktatabbau während einem gewissen Zeitraum die Waage. Die aerobe Leistungsfähigkeit bestimmt, welche Intensität der Patient an der individuellen anaeroben Schwelle erbringen kann, während die aerobe Leistungskapazität bestimmt, wie lange der Patient diese Leistung an der anaeroben Schwelle halten kann, ohne dass das Blutlaktat ansteigt.

Individuelle anaerobe Schwelle ▶ Früher setzte man die anaerobe Schwelle fix bei 4 mmol/l an. Heute spricht man häufig von einer individuellen anaeroben Schwelle, das heißt die Blutlaktatkonzentration an der individuellen anaeroben Schwelle variiert je nach Trainingszustand. So haben Personen mit guter Ausdauerleistung die individuelle anaerobe Schwelle unter, schlechter Trainierte über 4 mmol/l [1]. Die anaerobe Schwelle kann der Untersucher anhand der Ventilation, der Blutlaktatkonzentration oder der Herzfrequenz bestimmen [2], am genauesten gelingt dies mit einem Stufen-Spiroergometertest kombiniert mit einer Laktatmessung. Da diese Untersuchung teure Geräte benötigt, ist sie in den meisten Fällen in der Therapie nicht durchführbar.

Der Conconi-Test ▶ Eine einfachere und billigere Methode ist der Conconi-Test (☞ Kasten). Für die Durchführung benötigt man ein Herzfrequenzmessgerät, welches über einen Brustgurt die Herzfrequenz misst und diese alle fünf Sekunden an eine Uhr mit Speicherfunktion überträgt. Ebenfalls braucht man ein Fahrradergometer, bei dem die Leistung (Watt) bei unterschiedlicher Trittfrequenz gleich bleibt, indem der Widerstand automatisch an die Trittfrequenz angepasst wird (☞ Abb. 1).

Entweder wird das Fahrradergometer über eine Software gesteuert oder man benötigt einen „Schrittmacher“, der die Stufendauer und die entsprechenden Wattzahlen vorgibt.

Startleistung 50 oder 100 Watt ▶ Vor dem eigentlichen Test muss sich der Patient mindestens fünf Minuten aufwärmen. Während des Aufwärmens sollte der Patient eine Belastung wählen, bei der er sich noch unterhalten kann. Dabei sollte er allerdings schon leicht ins Schwitzen kommen. Um die Startintensität für den Test zu bestimmen, sollte die Testperson die letzte Minute des Aufwärmens mit 50 Watt fahren. Schlägt das Herz dabei

öfter als 130-mal pro Minute, wählt der Therapeut 50 Watt als Startleistung. Liegt die Herzfrequenz unter 130 Schlägen/Minute, wählt man eine Startleistung von 100 Watt. Bei Patienten mit sehr schwacher Leistungsfähigkeit muss man die Startleistung noch tiefer als 50 Watt wählen.

Leistung bei jeder Stufe erhöhen ▶ Startet man mit 50 Watt, fährt die Testperson auf jeder Stufe, bis sie 6 Kilojoule (kJ) Arbeit erbracht hat. Startet man mit 100 Watt, fährt die Testperson, bis sie 12 kJ erbracht hat. Nach jeder Stufe wird die geforderte Leistung erhöht (um 10 Watt bei Startleistung 50 Watt, um 20 Watt bei Startleistung 100 Watt) [3]. Da die Leistung auf jeder Stufe erhöht wird, jedoch die Arbeit auf jeder Stufe gleich bleiben soll, verkürzt sich die Stufendauer. Der Test wird beendet, wenn der Patient die Intensität nicht mehr halten kann.

Bestimmung der Conconi-Schwelle ▶ Für die Auswertung nimmt der Therapeut ein Koordinatensystem mit der Herzfrequenz auf der y-Achse und der Wattzahl auf der x-Achse und trägt die erreichte Herzfrequenz am Ende der Stufe ein. In 80% der Fälle sieht man dann folgendes Bild: Die Herzfrequenz steigt zu Beginn flach an, gefolgt von einem steileren linearen Anstieg. Im aerob-anaeroben Übergangsbereich flacht die Kurve wieder ab. Zur Bestimmung der Conconi-Schwelle (aerob-anaerober Übergangsbereich) bestimmt man den letzten Punkt, der noch auf die gerade Linie fällt, welche durch den mittleren, linearen Bereich der Herzfrequenzpunkte gezeichnet wurde (☞ Kasten).

Trainingsintensität festlegen ▶ Für die Bestimmung der Trainingsfrequenz in der gewollten Trainingszone wird die Leistung an der Conconi-Schwelle als 100% gesetzt (☞ Kasten). Der Erholungsbereich liegt unterhalb der aeroben Schwelle, hier kommt es zu keinem Anstieg der Blutlaktatkonzentration, so dient das Training in diesem Belastungsbereich der Erholung. Der Grundlagenausdauerbereich 1 liegt ungefähr zwischen 60% und 75% der Leistung an der Conconi-Schwelle. Trainiert der Patient mit dieser Belastung, verbessert und stabilisiert sich seine Grundla-

genausdauer. Der Grundlagenausdauerbereich 2 liegt ungefähr zwischen 75% und 95% der Leistung an der Conconi-Schwelle. Bei Training in diesem Bereich kann der Patient seine anaerobe Schwelle in Richtung maximaler Herzfrequenz verschieben. Der Stehvermögensbereich beginnt ungefähr bei 95% der Leistung an der Conconi-Schwelle. In diesem Bereich kommt es zu einem starken Anstieg des Blutlaktats. Der Patient kann so seine Laktat-toleranz und Laktatelimination verbessern. Für das Training in den genannten Bereichen wählt der Therapeut nun die der ausgerechneten Wattzahl entsprechende Herzfrequenz.

Vorsicht: Die Herzfrequenz kann schwanken ▶ Der Therapeut sollte die subjektive Empfindung unbedingt berücksichtigen. Dies ist wichtig, weil die Herzfrequenz bei einer gegebenen Leistung stark schwanken kann [4]. Bei Patienten mit kardialen Risiken darf der Untersucher den Test nur in Kombination mit einem Belastungs-EKG unter ärztlicher Aufsicht durchführen. Bei jedem Test sollte für den Notfall ein Arzt innerhalb nützlicher Frist am Testort sein können.

Reliabilität des Conconi-Tests gut ▶ Da es umstritten ist, ob der Conconi-Test wirklich die anaerobe Schwelle bestimmt [5], sollte man bei diesem Test von der Bestimmung der Conconi-Schwelle sprechen. Er erlaubt jedoch eine genügend genaue Bestimmung der Leistungsfähigkeit und ist so empfindlich, dass er Veränderungen ab 5% und mehr entdecken kann. Die Reliabilität ist bei erfahrenen Untersuchern gut [6].

Einfach durchführbar ▶ Der Conconi-Test ist nicht der Goldstandard zur Bestimmung der aeroben Leistungsfähigkeit. Sind die Goldstandards jedoch nicht verfügbar oder zu teuer, bietet sich der einfach durchzuführende Conconi-Test an. Der Therapeut kann damit den Patienten ideal ausbelasten, und der Patient kann seine Fortschritte erkennen, was seine Motivation fördert.
Roger Hilfiker, Schweizer Paraplegiker-Forschung, Nottwil

📖 **Literaturverzeichnis unter www.thieme.de/physioonline**

Conconi-Test

Auswertung

Die Intensität liegt auf der x-Achse (Watt), die Herzfrequenz (HR) liegt auf der y-Achse. Man sieht die typische S-Form der Herzfrequenz/Watt-Kurve (☞ Abb. 2). Die Conconi-Schwelle (im Bereich der anaeroben Schwelle) liegt bei Punkt A (letzter Punkt auf der Geraden). Die aerobe Schwelle kann mit dem Conconi-Test nicht direkt ermittelt werden, sie liegt etwa bei 60% der Leistung an der Conconi-Schwelle (Punkt 4).

- ▶ W/CS: Leistung an der Conconi-Schwelle (Schätzung der anaeroben Schwelle)
- ▶ Erholungsbereich: Geeignet für das Regenerationstraining

- ▶ GL1: Grundlagenausdauerbereich: Für die Entwicklung und Stabilisierung der Grundlagenausdauer
- ▶ GL2: In dieser Zone bildet sich verstärkt Laktat. Es ist jedoch möglich, das Gleichgewicht zwischen Laktatbildung und Laktatelimination (Steady State) zu erreichen.
- ▶ Stehvermögensbereich: In diesem Bereich steigt das Blutlaktat stark an. Mit dieser Intensität kann man nur kurze Zeit trainieren.

Die verschiedenen Bereiche gehen fließend ineinander über.

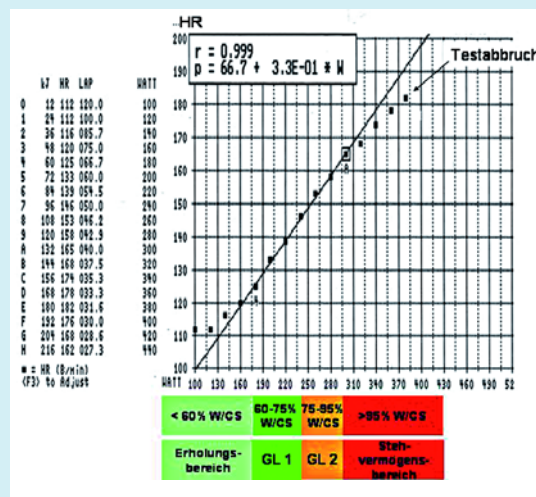


Abb. 2 Conconi-Test mit der Herzfrequenz/Watt-Kurve