

Urs Boutellier

O₂-Duschen: Sinn oder Unsinn?

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 55 (4), 153, 2007

Die zusätzliche Zufuhr von O₂ wird immer wieder als leistungssteigerndes Wundermittel angepriesen, obwohl es dazu keine physiologischen Grundlagen gibt und O₂ bei Gesunden im Körper eh schon reichlich vorhanden ist. Deshalb besteht auch keine Notwendigkeit, z.B. O₂ in Getränken anzureichern [1]. Erstens wird dieses O₂ vom Magen-Darm-Trakt gar nicht aufgenommen und zweitens hat es in der Atmosphäre genügend O₂, sodass es bei Gesunden in ausreichender Menge via Lungen und Blut die Zellen erreicht. Dies ist allerdings nicht mehr so, wenn man sich in grosse Höhen begibt oder unter Umständen bei intensiven Ausdauerleistungen (vgl. unten).

Trotzdem glauben geschäftstüchtige Leute, Gesunden zusätzlich O₂ verkaufen zu müssen. Dies kann in Form von angereichertem Wasser [1] oder gasförmig sein. So sieht man z.B. hin und wieder auf den Seitenbänken von amerikanischen Footballspielen völlig erschöpfte Athleten verzweifelt an O₂-Gasflaschen hängen, um sich dank zusätzlicher O₂-Zufuhr schneller erholen zu können. Zwar wird der arterielle O₂-Partialdruck tatsächlich erhöht, weil zusätzlich O₂ physikalisch im Blut gelöst wird. Die so im Blut zusätzlich transportierte O₂-Menge ist aber sehr klein und zu vernachlässigen. In früheren Zeiten soll ein renommierter schweizerischer Fussballverein in seinen Garderoben O₂-Duschen eingerichtet gehabt haben, um den eigenen Spielern in der Pause einen matchentscheidenden Vorsprung zu verschaffen. Inzwischen ist das System wieder ausgebaut worden. In dem Zusammenhange möchte ich auch noch darauf hinweisen, dass zuviel O₂ giftig ist und den Surfactant der Lunge mit der Zeit zerstört. Dies muss Ärzten, die eine O₂-Therapie durchführen oder verschreiben, bekannt sein. Im Überdruck verschärft sich das Problem sehr schnell bzw. die Zeit bis zur Schädigung wird kürzer, weshalb Taucher nicht mit reinem O₂ in grosse Tiefen vordringen dürfen.

Anders sieht es in den Bergen aus. Mit zunehmender Höhe wird die O₂-Beladung der roten Blutkörperchen immer kritischer, weil der O₂-Partialdruck der Einatemungsluft sinkt, trotz konstanter Luftzusammensetzung in der Atmosphäre. Dies, weil der Barometerdruck laufend sinkt. Verschärft wird die ganze Situation durch das unsoziale Verhalten des Wasserdampfdrucks, der sich nicht – wie alle anderen Gase – bei fallendem Gesamtdruck anteilmässig zurücknimmt, sondern bei 37 °C stur 47 mmHg für sich alleine beansprucht. Übrigens soll es so etwas Ähnliches auch in Wirtschaft und Politik geben. Bei einem Barometerdruck von 47 mmHg wären dann die Alveolen nur noch mit Wasserdampf gefüllt. Dass der mit zunehmender Höhe reduzierte arterielle O₂-Partialdruck nicht leistungsförderlich ist, versteht sich von alleine.

1984 haben Dempsey et al. [2] zum ersten Mal die leistungsinduzierte, arterielle Hypoxämie bei Spitzensportlern im Tiefland beschrieben, deren Ursache bis heute noch nicht restlos aufgeklärt ist. Die von den Autoren damals postulierte Diffusionslimitie-

rung infolge zu kurzer Kontaktzeit des kapillären Blutes mit dem alveolären Gas tönt weiterhin vernünftig. Damit sind wir bei einer allfälligen O₂-Limitierung beim Hauptverantwortlichen, dem Blut. Wie eingangs gesagt, steht gesunden Personen im Tiefland immer genügend O₂ zur Verfügung. Wenn es bei den Muskeln trotz arterieller Vollsättigung und normalem Hämatokriten knapp wird, dann vor allem wegen der Blutumverteilung. Für sportliche Höchstleistungen ist es also wichtig, ein möglichst grosses Blutvolumen zur Verfügung zu haben, damit neben dem O₂-Transport auch die Thermoregulation (Schwitzen) funktionieren kann. Es ist deshalb sinnvoll, dass der Körper zu Beginn eines regelmässigen Ausdauertrainings das Plasmavolumen signifikant erhöht, was man an einem reduzierten Hämatokriten erkennen kann. Bei einer mehrtägigen Trainingspause geschieht genau das Umgekehrte: der Körper reduziert das Plasmavolumen wieder.

Zuletzt sei noch darauf hingewiesen, dass eine starke Erhöhung der Blutlaktatkonzentration im Tiefland bei intensiven Leistungen nicht in erster Linie auf mangelnde Durchblutung und damit mangelnden O₂ der aktiven Muskulatur zurückgeht, sondern auf den erhöhten Einsatz von Typ IIX-Fasern, die mangels Mitochondrien den angelieferten O₂ gar nicht brauchen können. Dass selbst bei rein aerober Energiegewinnung die Laktatkonzentration aus chemischen Gründen ansteigen muss, wurde schon früh erkannt [3–5] und soll hier nicht weiter erklärt werden.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Urs Boutellier, Sportphysiologie ETH und UNI Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich; Tel. 044 635 50 78, boutellier.urs@access.uzh.ch

Literaturverzeichnis:

- 1 Boutellier U. (2004): Der Schwindel mit dem oxygenierten Wasser. Schweiz. Ztschr. Sportmed. Sporttraumat. 52: 171.
- 2 Dempsey J.A., Hanson P.G., Henderson K.S. (1984): Exercise-induced arterial hypoxaemia in healthy human subjects at sea level. J. Physiol. (Lond.) 355: 161–175.
- 3 Huckabee W.E. (1958): Relationship of pyruvate and lactate during anaerobic metabolism. 1. Effects of infusion of pyruvate or glucose and of hyperventilation. J. Clin. Invest. 37: 244–254.
- 4 Huckabee W.E. (1958): Relationship of pyruvate and lactate during anaerobic metabolism. 2. Exercise and formation of O₂-debt. J. Clin. Invest. 37: 255–263.
- 5 Huckabee W.E. (1958): Relationship of pyruvate and lactate during anaerobic metabolism. 3. Effects of breathing low-oxygen gases. J. Clin. Invest. 37: 264–271.