

Prof. Dr. med. *Urs Boutellier

5-Jun-07

*Urs Boutellier ist seit 1992 Professor für Sport- und Humanphysiologie der ETH Zürich und seit 1995 Professor an der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich.

Wirkungen eines Atmungstrainings bei COPD unter spezieller Berücksichtigung des Atmungsausdauertrainings (SpiroTiger Medical)

Dass die Atmungsmuskeln isoliert erfolgreich trainiert werden können, ist bereits vor 30 Jahren gezeigt worden (Leith and Bradley, 1976) und inzwischen wissenschaftlich akzeptiert. Ob dies auch für COPD-Patienten gilt, wurde lange Zeit kontrovers diskutiert. Früher war man der Meinung, dass COPD-Patienten bereits gut trainierte Atmungsmuskeln hätten, da sie gegen einen erhöhten Atemwegswiderstand atmen müssen. Diese Ansicht hat sich inzwischen geändert, weil festgestellt wurde, dass COPD-Patienten oft Atmungsmuskelschwächen aufweisen (Braun et al., 1983). Diese respiratorische Muskelschwäche entwickelt sich höchstwahrscheinlich einerseits wegen der reduzierten körperlichen Aktivität der COPD-Patienten aufgrund von Atmungsschwierigkeiten. Andererseits sind bei fortschreitender Krankheit oft Behandlungen mit Cortison oder verwandten Substanzen notwendig, die als Nebenwirkung die Muskeln schwächen.

Schwache Atmungsmuskeln beeinträchtigen sowohl das Aushusten von Schleim als auch die körperliche Leistungsfähigkeit (vgl. oben), was zu einem Teufelskreis führt. Beides geht oft mit einer reduzierten Lebensqualität einher. Deshalb hat man immer wieder versucht, bei COPD-Patienten ein muskelkräftigendes Atmungstraining anzuwenden. Bei den Atmungsmuskeltrainings muss man grundsätzlich unterscheiden zwischen einem Krafttraining gegen erhöhten Atemwiderstand (Atem-Krafttraining) und einem Atem-Ausdauertraining mit grossem Atemminutenvolumen (Leith and Bradley, 1976). Letzteres kann mit komplizierten, nicht käuflichen Geräten, die CO₂ zuführen, um das alveoläre und arterielle CO₂ konstant zu halten, vorwiegend in Spitälern oder vereinzelt zu Hause durchgeführt werden. Der SpiroTiger Medical ermöglicht ebenfalls ein solches Training jedoch ohne externe CO₂-Zufuhr, was ihn handlich und mobil macht. Die Konstanthaltung von alveolärem und arteriellem CO₂ ist deshalb wichtig, weil bei grossem Atemminutenvolumen (Hyperventilation) ein zu starkes Abatmen von CO₂ lästige Schwindelgefühle erzeugt.

Deshalb konzentrierten sich die forschenden Lungenärzte, bevor der SpiroTiger Medical bekannt wurde, auf ein Krafttraining der Atmungsmuskeln (Dekhuijzen et al., 1991; Gosselink und Decramer, 1994; Lisboa et al., 1997; Troosters et al., 2005; Weiner et al., 2000), während es nur vereinzelt Ausdauertrainingsstudien mit der aufwendigen CO₂-Beimischung im Spital (Belman und Mittman, 1980; Levine et al., 1986) oder zu Hause (Ries und Moser, 1986) gab. Eine Studie wurde auch in Deutschland durchgeführt und in Form einer zweiseitigen Mitteilung publiziert (Worth et al., 1983). Diese Autoren fanden bei COPD einen positiven Effekt auf die körperliche Leistungsfähigkeit und schrieben als Schlussfolgerung: „Diese Ergebnisse sprechen für eine Trainierbarkeit auch der Atemmuskeln; das Training der Atemmuskeln kann somit in der Therapie von Patienten mit chronischen Atemwegobstruktionen eine zusätzliche Hilfe sein“.

Die beim Atem-Krafttraining übliche Konzentration auf die inspiratorische Muskelkraft (Einatemmuskeln) vernachlässigt die wichtige Funktion des Schleimabhustens, was kräftige Ausatemmuskeln (expiratorische Muskelkraft) erfordert. Deshalb weist Goldstein (1993) in seinen Schlussfolgerungen extra auf die fehlenden Trainingsstudien der Ausatemmuskeln hin. Auch Gosselink und Decramer (1994) erwähnen dieses Problem. Sie fanden in einem Editorial, in dem sie die grundsätzlichen Aspekte eines Atmungstraining diskutierten, dass ein inspiratorisches Muskeltraining für COPD-Patienten mehrheitlich hilfreich sei. Sie erwähnten auch das normokapnische Hyperpnoetraining (Ausdauertraining mit CO₂-Ausgleich, Jahre später einfach ermöglicht durch SpiroTiger Medical) als äusserst sinnvolle Trainingsvariante, die aber einer komplizierten Apparatur bedürfe und – im Gegensatz zu heute – nicht als Heimtraining zur Verfügung stehe. Deshalb besprachen sie diese Trainingsart nicht weiter.

Der Autor und seine Forschungsgruppe „Sportphysiologie der ETH und UNI Zürich“ hatten hingegen schon damals mit Prototypen-Geräten (Rückatmungsbeutel zum CO₂-Ausgleich; Basismodelle für die Entwicklung des SpiroTigers Medical) zu experimentieren begonnen und besaßen also entsprechende, mobile Heimtrainingsgeräte. Sie behielten das Bedürfnis eines einfachen, von Gasflaschen unabhängigen Atmungsausdauertrainings im Hinterkopf und bewiesen als erste, wie erfolgreich COPD-Patienten ein solches Training zu Hause durchführen können (Scherer et al., 2000).

Obwohl die COPD-Patienten damals nicht regelmässig – wie dies mit dem heutigen SpiroTiger Medical der Fall ist – beim Heimtraining überwacht werden konnten, stellten sich signifikante Verbesserungen nach einem Atmungsmuskelausdauertraining bezüglich Atmungsausdauer, Atmungskraft (Inspiration und Expiration), körperlicher Leistungsfähigkeit und Lebensqualität ein (Scherer et al., 2000). Bei der Kontrollgruppe, die eine Art inspiratorisches Krafttraining auf niederem Niveau hätte absolvieren sollen, wurden ebenfalls leichte Trainingseffekte erzielt, weil sich die Patienten der Kontrollgruppe nicht an die zurückhaltenden Vorgaben hielten und intensiver als gewünscht trainierten. So verbesserten sie ebenfalls Atmungskraft (aber nur die Inspiration) und Lebensqualität, allerdings beides auf einem signifikant tieferen Niveau als mit dem Atmungsmuskelausdauertraining (Scherer et al., 2000). Diese Studie zeigte einerseits, dass mit einem einfachen, mobilen Gerät (Vorläufermodell des SpiroTiger Medical) zu Hause erfolgreich trainiert werden kann. Insbesondere bei mittelschwerem Stadium der COPD (Atemfluss-einschränkung von ungefähr 50%) konnten hervorragende therapeutische Erfolge erzielt werden. Andererseits zeigten die Resultate der Kontrollgruppe auch, dass die Expirationskraft bei einem reinen inspiratorischen Widerstandstraining nicht verbessert wird. Wie bereits erwähnt, braucht es aber zum Husten mit der wichtigen Schleimentfernung in erster Linie kräftige Ausatemungsmuskeln. Dies ist ein Aspekt, welchem der SpiroTiger Medical Rechnung trägt, im Gegensatz zu vielen Atem-Krafttrainings-Geräten, die sich auf die Inspiration konzentrieren und die Ausatemungskraft sträflich vernachlässigen.

Auch in einer weiteren Studie (Mador et al., 2005) ergab das Atmungs-Ausdauertraining eine Verbesserung der Ausdauer der Atmungsmuskeln. Die Kombination Atmungsausdauertraining und Körpertraining erzielte eine signifikant bessere Atmungsausdauer als ein Körpertraining allein. Die Verbesserung der Atmungsmuskulatur und der damit verbundenen Atmungsfunktionen sind klinisch zu begrüssen (Husten, Schleimentfernung). Dies führte aber – im Gegensatz zu einer anderen Studie (Ries und Moser, 1986) – nicht zu einer besseren körperlichen Leistungsfähigkeit oder besseren Lebensqualität im Vergleich zum reinen Körpertraining allein.

Troosters et al. (2005) haben kürzlich in einer Übersichtsarbeit gezeigt, dass pulmonale Rehabilitationsmassnahmen bei COPD-Patienten den grössten therapeutischen Effekt haben. Unter den Rehabilitationsmassnahmen wird auch ein Training der Atmungsmuskeln als sinnvoll erachtet. Die Autoren finden, dass man bei COPD-Patienten je nach Schwere der Krankheit verschiedene Massnahmen miteinander kombinieren muss, um die besten Therapieresultate zu erzielen.

Zusammenfassen kann man sagen, dass ein Atmungstraining mit dem SpiroTiger Medical ein grosses therapeutisches Potential hat. So wird sicher die Ein- und Ausatemungsmuskulatur trainiert. In Abhängigkeit der Schwere der COPD profitieren COPD-Patienten von einer verbesserten körperlichen Leistungsfähigkeit und Lebensqualität. Wegen der Wichtigkeit des Trainings der Ausatemungsmuskeln ist bei COPD ein kombiniertes Atmungsmuskeltraining mit CO₂-Ausgleich, wie es der SpiroTiger Medical auf einfache Art und Weise ermöglicht, einem isolierten inspiratorischen Muskeltraining ohne CO₂-Ausgleich durch Atmungs-Kraftgeräte vorzuziehen.

Literatur

Belman MJ, Mittman C: Ventilatory muscle training improves exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Am. Rev. Respir. Dis.* 121: 273-280, 1980.

Braun NMT, Faulkner J, Hughes RL, Roussos C, Sahgal V: When should respiratory muscles be exercised? *Chest* 84: 76-84, 1983.

Dekhuijzen PNR, Folgering HTM, van Herwaarden CLA: Target-flow inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 99: 128-133, 1991.

Goldstein RS: Ventilatory muscle training. *Thorax* 48: 1025-1033, 1993.

Gosselink R, Decramer M: Inspiratory muscle training: where are we? *Eur. Respir. J.* 7: 2103-2105, 1994.

Levine S, Weiser P, Gillen J: Evaluation of a ventilatory muscle endurance training program in the rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am. Rev. Respir. Dis.* 133: 400-406, 1986.

Leith DE, Bradley M: Ventilatory muscle strength and endurance training. *J. Appl. Physiol.* 41: 508-516, 1976.

Lisboa C, Villafranca C, Leiva A, Cruz E, Pertuzé J, Borzone G: Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance. *Eur. Respir. J.* 10: 537-542, 1997.

Mador MJ, Deniz D, Aggarwal A, Shaffer M, Kufel TJ, Spengler CM: Effect of respiratory muscle endurance training in patients with COPD undergoing pulmonary rehabilitation. *Chest* 128: 1216-1224, 2005.

Ries AL, Moser KM: Comparison of isocapnic hyperventilation and walking training at home in pulmonary rehabilitation. *Chest* 90: 285-289, 1986.

Scherer TA, Spengler CM, Owassapian D, Imhof E, Boutellier U: Respiratory muscle endurance training in chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 162: 1709-1714, 2000.

Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M: Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 172: 19-38, 2005.

Weiner P, Magadle R, Berar-Yanay N, Davidovich A, Weiner M: The cumulative effect of long-acting bronchodilators, exercise, and inspiratory muscle training on the perception of dyspnea in patients with advanced COPD. *Chest* 118: 672-678, 2000.

Worth H, Smidt U, Goeckenjan G, Irlich G: Objektivierung von Training und Detraining der Atemmuskulatur. *Prax. Klin. Pneumol.* 37: 664-665, 1983.