

Atemtechniktraining bei Klarinettenisten erhöht Sauerstoffsättigung

Bei körperlicher Belastung wird das metabolische Gleichgewicht normalerweise durch eine Adaptation von Atemfrequenz und Atemvolumen ausgeglichen. Bei Blasinstrumentalisten kann die respiratorische Arbeit jedoch nur eingeschränkt verändert werden, da das Atemorgan eine Doppelfunktion hat. Neben Aufrechterhaltung des Gasaustauschs dient der gesamte respiratorische Apparat als Atemantrieb für die Klangproduktion. Insgesamt erfordert das eine hocheffektive Atemtechnik.

Die Auswirkungen auf die innere Homöostase beim Spiel eines Blasinstruments sind sehr wenig untersucht (1,2,4,5). In einer Studie (3) mit 15 Klarinettenisten (Abb. 1) wurden während des Spiels einer dreisätzigen Originalkomposition („Phantasiestücke“ Op.73 für Klarinette und Klavier von Robert Schumann) unter Laborbedingungen zu fünf Zeitpunkten aus dem hyperämisierten Ohrläppchen Blutproben entnommen (in Ruhe und vor Beginn, jeweils unmittelbar im Anschluss an die Sätze 1,2,3 und nach 5 min Erholung) und analysiert (EBIO plus, Eppendorf, Hamburg). Die mittlere arterielle Sauerstoffsättigung (SO₂) nahm mit 96,6±0,5 (SD) % in Ruhe, 96,0±1,0% nach Satz 1 (p=0,01), 95,8±0,8% nach Satz 2 (p<0,01), 95,6±1,0% nach Satz 3 (p=0,01) signifikant ab und erreichte nach 3 min Erholungszeit 96,0±0,8% (p<0,01). Ein ähnliches Verhalten zeigte die mittlere arterielle Sauerstoffkonzentration PO₂ (91,1±7,1, 86,4±7,5 mmHg (p<0,05), 85,9±6,5 (p<0,05), 85,2±7,9 (p<0,05) und 87,5±9,4 mmHg). Bei den Messungen nach Satz 3 hatten die Probanden mit einer mittleren Übezeit von 3,7±1,1 h (n=7) innerhalb der letzten sechs Wochen signifikant höhere SO₂ (96,2±0,7 vs. 95,1±1,0%, p<0,05) und PO₂ (89,7±8,1

vs. 80,7±4,6 mmHg, p<0,05) als diejenigen mit 1,3±0,5 h (n=8).

Über den aufgesteckten Adapter des Spiroergometers in das zusätzliche Loch einer modifizierten Klarinettenbirne wurden die expiratorischen Konzentrationen von PO₂ und PCO₂ im Inneren der Klarinette gemessen. Die erfahrenen Klarinettenisten passten ihre Ventilation besser und schneller an die Erfordernisse der Komposition an als die unerfahrenen Musiker, die zu Hyperventilation und Totraumventilation neigten. Expiratorische PCO₂ Werte unterschieden sich zu gleichen Zeitpunkten nicht signifikant von den mittleren arteriellen PCO₂ Werten.

Die drei Sätze der Komposition waren zeitlich vergleichbar lang und entsprachen aufgrund zunehmender Schnelligkeit und Lebendigkeit (1. Satz „zart und mit Ausdruck“, 2. Satz „lebhaft, leicht“, 3. Satz „rasch und mit Feuer“) und zunehmend weniger komponierter Pausen für tiefe Inspirationen einem stufenartigen Belastungstest, was die mittleren Herzfrequenzen pro Minute (in Ruhe 78±9; 1. Satz 115±16; 2. Satz 119±17, 3. Satz 127±20 HF (alle p<0,01)) bestätigen. Maximale HF (individueller Wert 173 HF) wurden am musikalischen Höhepunkt im letzten Satz erreicht. Angaben des subjektiven Belastungsempfindens nach Borg ergaben 12,0±1,8 (Satz 1), 12,7±1,7 (Satz 2) und 14,7±1,9 (Satz 3) (p<0,001) (individueller Wert 19 für Satz 3). Die Ergebnisse lassen in der besser trainierten Teilgruppe auf eine bezüglich Ausdauerkraft adaptierte Atemmuskulatur, eine besser ausgebildete Atemtechnik und eine optimierte Ausnutzung biomechanischer Eigenschaften des Thorax schließen.

MARIA LUISE HAHNENGRESS

Literatur

1. BOUHUYS A: Lung volumes and breathing patterns in wind instrument playing. J Appl Physiol 19 (1964) 967-975.
2. BOUHUYS A: Physiology and musical instruments. Nature 221 (1969) 1199-1204.
3. HAHNENGRESS ML, BÖNING D: Cardiopulmonary changes in clarinet playing. Eur J Appl Physiol 110 (2010) 1199-1208.
4. LOEWY A, SCHROETTER H: Über den Energieverbrauch bei musikalischer Betätigung. Pflügers Arch 211 (1926) 1-63.
5. TUCKER A, FAULKNER ME, HORVATH SM: Electrocardiography and lung function in brass instrument players. Arch Environ Health 23 (1971) 327-334.

Abbildung 1: Mittlere Werte von Alter, Geschlecht (w=weiblich, m=männlich), Professionalität (Zeit seit Beginn des Spiels der Klarinette, Übezeit innerhalb der letzten sechs Wochen, Konzerttätigkeit) und Lungenfunktion (FVC=Forcierte Vitalkapazität, FEV1=Forciertes expiratorisches Volumen innerhalb einer Sekunde, PEF=expiratorischen Peak Flow (l=Liter, s=Sekunden)) der 15 Klarinettenisten.

	Individuelle Daten		Professionalität			Lungenfunktion		
	Alter (Jahre)	Geschlecht	spielt Klarinette seit (Jahren)	Übezeit innerhalb der letzten sechs Wochen (h = Stunden)	Anzahl der Konzerte	FVC (l)	FEV1 (l)	PEF (l x s-1)
Mittlere Werte	25,5	f = 8	13,8	2,3	21	4,67	4,11	9,25
± SD	± 5,1	m = 7	± 5,1	± 1,5 h / Tag	± 38,2 / Jahr	± 1,07	± 0,83	± 1,79