

*Nedeljko Pavlec*  
*Jelka Gošnik*  
*Branimir Štimec*

## **METODE TRENINGA DIŠNE MUSKULATURE I TEHNIKE DISANJA U FUNKCIJU UNAPREĐENA SPORTSKIH REZULTATA**

### **1. UVOD**

Dišni sustav sačinjava, zajedno sa skeletnim i kardiovaskularnim sustavom, integrirani sustav koji omogućuje izvedbu fizičke aktivnosti. Uloga dišnog sustava uglavnom je ta da osigura opskrbu i distribuciju kisika do mišića te uklanjanje ugljičnog dioksida iz organizma. Tijekom maksimalnih napora za vrijeme pojačane fizičke aktivnosti povećavaju se metabolički zahtjevi, posebno za kisikom u onom dijelu mišićnih skupina koje su uključene u napor, a mogu biti znatne. Kod zdravih neutreniranih ispitanika potrošnja kisika može se povećati za oko 10 puta u odnosu na vrijednosti izmjerene u stanju mirovanja, a u treniranih ispitanika i sportaša zahtjevi se mogu povećati za 20 puta. Porastom potražnje kisika skeletnih mišića dolazi do progresivnog povećanja ventilacije. Ovo povećanje kod zdravih ispitanika dolazi prvo s povećanjem dubine disanja (volumena), a kasnije dovodi i do povećanja frekvencije disanja (tempa). Zdravi ispitanici u mirovanju imaju veliku ventilacijsku rezervu disanja. Također, postoji mogućnost i sposobnost povećanja aktivnosti respiratornih mišića (pri udisaju i pri izdisaju) što omogućava povećanje brzine disanja.

Neka istraživanja ukazuju na mogućnost unapređenja sposobnosti sportaša specifičnim treningom disanja (Romer i sur., 2002; Johnson i sur., 2007; Holm i sur., 2004; William i sur., 2002; HajGhanbari i sur., 2013; Markov i sur., 2001; Vickery, 2007 te Boutellier i sur., 1992). Također u literaturi se spominje i više metoda treninga disanja pomoću različitih dišnih uređaja: trening voljne *isocapnic hyperpnea* (VIH) pomoću uređaja (Spirotiger, Švicarska) (Holm i sur., 2004; Boutellier i sur., 1992; Markov i sur., 2001; Farbarn i sur., 1991; Spengler i sur., 1999 te Stuessi i sur., 2001), trening udisanja zraka kroz opterećenje (IFRL) pomoću uređaja (Pflex, USA) (Leith i sur., 1976 te Smith i sur., 1992), trening pomoću uređaja za jačanje dišnih mišića (PowerLung, USA) (William i sur., 2002) i (POWERbreathe, USA) (Johnson i sur., 2007 te Romer i sur., 2002) te trening za optimiziranje respiracije (Vickery, 2007).

## 2. TRENING DIŠNE MUSKULATURE I TEHNIKE DISANJA

### Trening voljne „isocapnic hyperpnea“

Trening voljne „isocapnic hyperpnea“ (VIH) podrazumijeva održavanje visokog nivoa ventilacije do 30 minuta. Da bi se tijekom takvog treninga spriječila hipokapnija, ispitanik mora disati kroz uređaj koji organizmu osigurava dodatni kisik kako bi spriječio hipoksemiju zadržavajući isocapniju. Trening se obično provodi 3 do 5 puta tjedno pri intenzitetu 60 – 90 % od maksimalne voljne ventilacije (MVV). Nakon provedenog treninga nekoliko istraživača (Boutellier i sur., 1992; Markov i sur., 2001; Spengler i sur., 1999; Stuessi i sur., 2001) utvrdilo je povećanje vremena do iscrpljenosti. Trening je relativno dugotrajan (oko 30 minuta po treningu) i fizički zahtjevan te zahtijeva visoki stupanj motivacije.



Slika 1. Prikaz „Spirotiger“ uređaja

### Trening udisanja zraka kroz opterećenje

Trening udisanja zraka kroz opterećenje (IFRL) zahtijeva od ispitanika da diše preko uređaja koji ima varijabilni promjer otvora koji se regulira ventilom. Što je promjer manji, to je otpor veći i obrnuto. Istraživači koji su koristili IFRL metodu utvrdili su povećanje snage dišnih mišića pri udisaju u rasponu od 18 do 54 % (Hanel i sur., 1991; Leith i sur., 1976). Mali (~ 5 %), ali statistički značajan porast kapaciteta pluća također je zabilježen poslije IFRL treninga (Leith i sur., 1976).

### Trening disanja udisajnim pritiskom na granično opterećenje

Trening disanja udisajnim pritiskom na granično opterećenje (IPTL) traži od pojedinca da proizvede dovoljno veliki negativni pritisak za savladavanje praga opterećenja i da time pokrene inspiraciju. Granično opterećenje predstavlja varijabilno opterećenje pri različitom intenzitetu jer ovisi o brzini protoka. Ova vrsta opterećenja može se postići s težinskim klipom (Clanton i sur., 1995), opružnim ventilom (Caine i sur., 2000), elektromagnetskim ventilom (Bardsley i sur., 1993), a i konstantnim

negativnim tlakom (Chen i sur., 1998). Trening s IPTL povećava maksimalnu silu (Clanton i sur., 1995; Romer i sur., 2003), maksimalnu brzinu (Romer i sur., 2003), maksimalnu izlaznu snagu (Romer i sur., 2003) i izdržljivost (Clanton i sur., 1995) udisajnih mišića.

### Trening za optimiziranje respiracije

Ispitanik leži na leđima s ispruženim nogama s obje ruke na gornjem dijelu prsnog koša, nadlaktice su paralelne uz tijelo i u dodiru s podlogom, a šake ne smiju biti prekrížene. Prvi ciklus disanja započinje udahom kroz nos, a izdisajem kroz usta. Prilikom prvog izdisaja ispitanik rukama pritišće gornji dio prsnog koša tako da se opseg prsnog koša smanji na kraju izdisaja. Zadržava tu poziciju tijekom cijelog treninga disanja koristeći pritisak ruku. Svi ostali udisaji i izdisaji moraju biti isključivo kroz nos, koristeći ošit i donji dio trbuha koji se prilikom udara pomiče prema gore, a prilikom izdisaja prema dolje. Ciklus disanja traje od 6 do 8 sekundi, a provodi se u zadanom ritmu 1, 2, 3, 4. UDISAJ na 1, IZDISAJ na 2 i 3, a PAUZA na 4. Cilj zadanog ritma disanja je da izdisaj traje dva puta duže od udisaja. Nakon izdisaja je pauza čime završava jedan cijeli ciklus. Na početku treninga disanja počinje se s 5 pravilnih ciklusa disanja koji se radi umora mogu izmjenjivati s dosadašnjim načinom disanja (npr. 5 pravilnih ciklusa, 5 slobodnih ciklusa, 5 pravilnih ciklusa). Tijekom treninga povećava se broj zadanih ciklusa disanja, sve dok ispitanik ne uspije zadani ritam provoditi kontinuirano kroz 10 minuta (Vickery, 2007).

### Trening jačanja dišne muskulature

Trening jačanja dišne muskulature (Johnson i sur., 2007; Romer i sur., 2002 te William i sur., 2002) sastoji se od 30 maksimalno dinamičnih udara (30 RM) pomoću *Powerlung* uređaja (*PowerLung Active Series Trainer*), a provodi se dva puta dnevno (ujutro i navečer).



Slika 2. Prikaz *PowerLung* uređaja

Opterećenje na *Powerlung* uređaju treba biti podešeno za mogućnost izvođenja maksimalno 30 ponavljanja bez pauze. Jedan ciklus disanja (udah – izdah) traje približno 6 do 8 sekundi, uz identičan ritam udisaja i izdisaja (Vickery, 2007). Disanje se provodi isključivo kroz usta. Uređaj ima dva ventila kojima je moguće dozirati opterećenje. Jedan ventil je usisni, a drugi isisni. Usisni ventil ima opterećenje od 0 do 6, a isisni ventil od 0 do 3. Preporuka je prva dva tjedna treninga raditi isključivo bez opterećenja, dok je svaki tjedan poželjno zategnuti usisni ventil za 1, a isisni za 0,5 kruga. Tijekom trenažnog procesa opterećenje se povećava kako bi se uvijek napravilo 30 dinamičkih udara i izdaha u jednom ciklusu. Jedan trening traje od 3 do 5 minuta.

### 3. ZAKLJUČAK

Sposobnost da se osigura energija za sam proces respiracije jedan je od glavnih čimbenika koji ograničava intenzitet tjelesne aktivnosti (Guyton 1995), što indirektno pripada području disanja. Trening tehnike disanja, odnosno trening dišne muskulature, područje je koje daje novu dimenziju u planiranju i programiranju trenažnog procesa. Iz tog razloga navedene treninge možemo smatrati specifičnim treninzima koji utječu na poboljšanje sportskih rezultata. Navedeni primjeri ukazuju da se treningom disanja može napredovati. Trening disanja treba uz postojeći specifičan trening pojedinog sporta koristiti kao osnovni bazični treninga svakog sportaša s ciljem povećanja natjecateljskih sposobnosti. Sportovi kojima bi ove metode mogle unaprijediti performansu su pretežno aerobni sportovi poput: biciklizma, brdskog biciklizma, triatlona, trčanja dugih dionica te plivanja.

### 4. LITERATURA

1. Boutellier, U., Buchel, R., Kundert, A. & Spanger, C. (1992). The respiratory system as an exercise limiting factor in normal trained subjects. *European Journal of Applied Physiology*, 65(4):347-353.
2. Bardsley, P.A., Bentley, S., Hall, H.S., Singh, S.J., Evans, D.H. & Morgon, M.D. (1993). Measurement of inspiratory muscle performance with incremental threshold loading: a comparison of two techniques. *Torax*, 81:2156-2164.
3. Caine, M.P., & McConnell, M.K. (2000). Development and evaluation of a pressure threshold inspiratory muscle trainer for use in the context of sports performance. *Journal of Sport Engineering*, 3:149-159.
4. Chen, R.C., Que, C.L. & Yan, S. (1998). Intraduction to a new inspiratory threshold loading device. *European Respiratory Journal*, 12:208-211
5. Clanton, T.L., Dixon, G., Drake, J. & Gradek, J.E. (1995). Inspiratory muscle conditioning using a threshold loading device. *Chest*, 87:62-66

6. Fairbarn, M.S., Coutts, K.C., Pardy, R.L. & McKenzie, D.C. (1991). Improved respiratory muscle endurance of highly trained cyclists and the effects on maximal exercise performance. *International Journal of Sports Medicine*, 12(1):66-70.
7. Guyton, A.C. (1995). *Medicinska fiziologija*. Zagreb: Medicinska naklada.
8. Holm, P., Sattler, A. & Fregossi, R.F. (2004). Endurance training of respiratory muscles improves cycling performance in fit young cyclists. *BioMedCentral Physiology*, 4:9.
9. Leith, D.E., & Bradely, M. (1976). Ventilatory muscle strength and endurance training. *Journal of Applied Physiology*, 41:508-516.
10. Markov, G., Spengler, C.M., Knopfli-Lenzin, C., Stuessi, C. & Boutellier, U. (2001). Respiratory muscle training increases cycling endurance without affecting cardiovascular responses to exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 85:233-239.
11. Romer, L.M., McConnell, A.K. & Jones, D.A. (2002). Effects of inspiratory muscle training on time-trial performance in trained cyclists. *Journal of Sports Sciences*, 20,547-562.
12. Romer, L.M. & McConnell, A.K. (2003). Specificity and reversibility of inspiratory muscle training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35:237-244.
13. Spenger, C. M., Roos, M., Laube, S. M. & Boutellier, U. (1999). Decreased exercise blood lactate concentrations after respiratory endurance training in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 79:299-305.
14. Stuessi, C., Spengler, C.M., Knopfli-Lenzin, C., Markov, G. & Beutellier, U. (2001). Respiratory muscle endurance training in humans increases cycling endurance without affecting blood gas concentrations. *European Journal of Applied Physiology*, 84:582-586.
15. Vickery, R. (2007). The Effect of Breathing Pattern Retraining on Performance in Competitive Cyclists. Available at: <http://repositoryaut.lconz.ac.nz/handle/10292/83>.
16. Štimec, B. (2015). Utjecaj specifičnog treninga disanja na parametre natjecateljske uspješnosti biciklista nacionalnog ranga (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.