

УДК 612.82

Կենսաբանություն

2

Ա. Ֆ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՄԱՐԴՈՒ ԱՐՏԱՔԻՆ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ԿԱՄԱՅԱԿԱՆ
ՕՊՏԻՄԱԼ ՓՈՔՐԱՅՈՒՄԸ ՄՏԱՎՈՐ ԵՎ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ
ԾԱՆՐԱՔԵՌՆՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Հայտնի է, որ շնչառությունը, ինչպես և վեգետատիվ մյուս ֆունկցիաները, կրում են ավտոնոմ բնույթ, մասնակցում հոմեոստազի պահպանմանը և սահմանափակվում ինքնակարգավորմամբ: Դրանով են պայմանավորված օրգանիզմի ներքին միջավայրի այնպիսի հաստատուններ, ինչպիսիք են զարկերակային արյան, ուղեղային հեղուկի, PO_2 -ի, PCO_2 -ի, pH-ի կայուն մակարդակները: Դրա հետ մեկտեղ շնչառության պրոցեսում, թոքային օդափոխության կարգավորման էֆերենտ օղակում կարևոր դեր է կատարում կամայական սոմատիկ նյարդային համակարգը:

Կրծքավանդակի շնչառական շարժումները կապված են շնչառական մկանների կծկման և թուլացման հետ: Այստեղից էլ մարդու շնչառության կարգավորումը կրում է երկակի բնույթ՝ մի կողմից ավտոնոմ, մյուս կողմից՝ մեծ կիսազնդերի կեղևի մասնակցությամբ շնչառական մկանների կծկման կամայական փոփոխություններով պայմանավորված, որը սկզբունքորեն չի տարբերվում շարժողական համակարգի օղակների կարգավորման ձևից: Կեղևում կան հատուկ էֆերենտ նեյրոններ, որոնք ընդգրկվում են արտաքին տարրեր գրգիռների ռեակցիաների մեջ և դրդումը փոխանցում բուլբար շնչառական կենտրոն [1-3]:

Նույն մեխանիզմով մարդը կարող է կամայականորեն փոխել շնչառական շարժումների ռիթմը և խորությունը, երկարացնել շնչառության տևողությունը մինչև 30-60 վայրկյան և ավելի: Դա նշանակում է, որ կամայական շնչառությունը կարող է իրականանալ լայն շրջանակներում, սակայն դրա հետ մեկտեղ շնչառության տևողությունը սահմանափակվում է՝ պայմանավորված օրգանիզմի ներքին միջավայրի մի քանի կարևոր կենսական ցուցանիշներ կայուն մակարդակների վրա պահպանելու անհրաժեշտությամբ: Արտաքին շնչառության կամայական օպտիմալացման հետ կապված գիտական ուղղությունը հիմնված է օրգանիզմի ադապտացիոն հմարավորությունների ուսումնասիրության վրա [4, 5]:

Մեր հետազոտությունների նպատակն է արտաքին շնչառության կամայական օպտիմալացման ճանապարհով արագացնել ադապտացիայի պրոցեսը, որն իրականացվում է շնչառության ինտենսիվության խիստ չափավորված փոքրացումով: Դա հնարավորություն է տալիս փոքրացնել շնչառու-

յան թուղթերի օգտագործման ծավալը և մեծացնել օրգանիզմի կողմից թթվածնի օգտագործման գործակիցը: Հնչառության թուղթերի օգտագործման ծավալի կամայական օպտիմալ փոքրացումը (ՇՐԾԿՕՓ) հանգեցնում է օրգանիզմի թթվածնային ծավալի խնայողությանը ոչ միայն օրգանային, հյուսվածքային, այլև բջջային, ենթաբջջային և մոլեկուլային մակարդակներով [6, 7]:

Այս ուսումնասիրությունները հատկապես կարևոր են Հայաստանի բնակչության կազմակերպության (չափավոր հիպոքսիա և այլ գործոններ) պայմաններում:

Աշխատանքի մեթոդիկա: ՇՐԾԿՕՓ-ի գիտափորձը ժամանակի մեծ ծախս չի պահանջում, այն կարելի է կատարել 3–10 րոպեի ընթացքում: Ներշնչումն ու արտաշնչումը կատարվում են քթով: Ներշնչման տևողությունը կամայական ձևով մեծացվում է մինչև 3–5–7 վ, միաժամանակ ուշադրությունն ուղղելով շնչառության թուղթերի օգտագործման (ՇՐԾ) կամայական փոքրացմանը: Այս համաճարարությունը ձևակերպվում է հետևյալ կերպ. «Երկարացրեք ներշնչումը, որքան հնարավոր է ներշնչեք քիչ օդ, ներշնչման երկարացումը (3–5–7 վ) անհրաժեշտ է ուղեկցել օդի բարակ շիթի ներմուծումով»: Ներշնչման ավարտի պահին պետք է պահպանել շնչառության շարունակման հնարավորությունը: Կամայական ներշնչմանը հաջորդող արտաշնչումը մնում է ոչ կամայական, ինչը նպաստում է շնչառական մկանների արտա-հայտված թուլացմանը, ՇՐԾ-ի փոքրացմանը: Ներշնչման ժամանակի կամայական երկարացումը, ՇՐԾ-ի միաժամանակյա փոքրացումը չպետք է ուղեկցվեն կրծքավանդակի շնչառական շարժումների թվի ավելացմամբ և ուսագոտու բարձրացմամբ: Պետք է ուշադրություն դարձնել նաև, որ ներշնչումը և արտաշնչումը կատարվեն անձայն:

Ստացված արդյունքները և դրանց քննարկումը: Ձեռք բերված ՇՐԾԿՕՓ-ի ավտոմատացումը ոչ կամայական շնչառության անցնելու ժամանակ համապատասխանում է շնչառության հաճախականության նվազմանը: Դա վկայում է շնչառական կենտրոնի նոր ռիթմով աշխատելու մասին, որն էլ արտացոլվում է շնչառական շարժումներում ՇՐԾԿՕՓ-ի ավարտից հետո: Հետազոտվողների ՇՐԾԿՕՓ-ը որոշվել է մինչև մարզումը և մեկամսյա մարզումից հետո՝ ինչպես մտավոր, այնպես էլ ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունների դեպքում: Սովորական շնչառության թուղթերի օգտագործման, ինչպես նաև շնչառության թուղթերի օգտագործման ծավալի կամայական օպտիմալ փոքրացման (ՇՐԾԿՕՓ) ժամանակ ստացված տվյալները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Այս տվյալները ցույց են տալիս, որ ՇՐԾ-ի օգտագործման %-ը, ՇՐԾԿՕՓ-ի ժամանակ զգալի չափով մեծացել է: Ֆիզիկական և մտավոր ծանրաբեռնվածությամբ զբաղվող անձանց մեկամսյա մարզումից հետո փորձի նույն պայմաններում նկատվում են ՇՐԾԿՕՓ-ի դրական տեղաշարժեր, որոնք արտահայտվում են արտաքին շնչառության խնայողությունում (աղ. 2):

Աղյուսակ 2-ից երևում է, որ մեկամսյա մարզումից հետո տեղի են ունենում ներգրավված բոլոր բարդ ֆիզիոլոգիական և կենսաքիմիական պրոցեսների որոշակի տեղաշարժեր, որոնց արդյունքում մեծանում է ինչպես յուրաքանչյուր լիտր ծավալի թթվածնի յուրացումը, այնպես էլ աերոբ շնչառության մակարդակը: Կարևորն այն է, որ տեղի է ունենում բոլոր այդ փոփոխությունների ավտոմատացում, այլ կերպ ասած, ոչ կամայական շնչառության ժամանակ վերոհիշյալ փոփոխությունների պահպանում ինչ-

պես հանգիստ, այնպես էլ մտավոր ու ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության պայմաններում: Այսպիսով ՇՐԾ-ն հանդիսանում է արտաքին շնչառության խնայողության ցուցանիշ ոչ միայն հանգստի, այլև ֆիզիկական և մտավոր ծանրաբեռնվածության պայմաններում: ՇՐԾ-ի օպտիմալ փոքրացումը ֆիզիկական աշխատանքի ժամանակ կարող է բարձրացնել ֆիզիկական աշխատունակությունը՝ ենթագետիկ ծախսի փոքրացման հաշվին:

Աղյուսակ 1

Փորձի պայմանները	Հաճախությունը (1 րոպեում)	Շնչառության րոպեական ծավալը (մլ)	Մեռյալ տարածության օդի ծավալը (նորմայում 150 մլ)	Գազափոխանակվող օդի ծավալը (մլ)	Շնչառության րոպեական ծավալի օգտագործման %-ը
սովորական շնչառություն	15	9300	2250	7050	75,8
կամայական օպտիմալ փոքրացում	6	8500	900	7600	89,4
	4	8300	600	7700	92,8

Աղյուսակ 2

Փորձի պայմանները	Շնչառության հաճախությունը (1 րոպեում)	Շնչառության րոպեական ծավալը (մլ)
Սինչև մարզումը		
սովորական շնչառություն	14	9300
ՇՐԾԿՕՓ-ը ֆիզիկական աշխատանքի դեպքում	4	16600
ՇՐԾԿՕՓ-ը մտավոր աշխատանքի դեպքում	4	10900
Մարզումից հետո		
սովորական շնչառություն	12	8600
ՇՐԾԿՕՓ-ը ֆիզիկական աշխատանքի դեպքում	4	13100
ՇՐԾԿՕՓ-ը մտավոր աշխատանքի դեպքում	4	9100

Եզրակացություններ:

1. ՇՐԾԿՕՓ-ի ժամանակ մետաբոլիզմի, շնչառական ֆերմենտների ակտիվության, անբոր շնչառության ադապտացիոն փոփոխությունները հանգեցնում են օրգանիզմի թթվածնային պահանջի նոր մակարդակի՝ թթվածին ապահովող օրգան - համակարգերի գործունեության տեղաշարժերի:
2. Արտաքին շնչառության կամայական օպտիմալ փոքրացման ճանապարհով զգալի չափով փոքրանում է ՇՐԾ-ն և մեծանում է թթվածնի օգտագործման գործակիցը:
3. ՇՐԾ-ի կամայական օպտիմալ փոքրացման ժամանակ խիստ փոքրանում է գազափոխանակությանը չմասնակցող մեռյալ տարածության օդի ծա-

վալը և հակառակը՝ մեծանում է գազափոխանակությանը մասնակցող ավելեղային օդի ծավալը:

4. Մեկամսյա ՇՐԾԿՕՓ-ի մարզումների արդյունքում ստացվել են շնչառության խնայողության արտահայտված դրական տեղաշարժեր, ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության դեպքում ՇՐԾ-ի փոքր անը կարող է հանգեցնել ֆիզիկական աշխատունակության բարձրացման՝ ի հաշիվ էներգետիկ ծախսի փոքրացման:

Մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն

Ստացվել է 16.07.2000

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Агаджанян Н. А., Катков А. Ю. – Физиология человека, 1983, т. 9, N4, с. 519–526.
2. Сороко С. И., Родкина Т. П. Изменение центральных и вегетативных механизмов регуляции при воздействии экспериментальной высокогорной гипоксии. Материалы симпозиума "Интеграция механизмов регуляции функций". Майкоп, 1996, с. 77–78.
3. Бреслав И. С., Исаев Г. Г. – Физиология дыхания. С-Пб.: Наука, 1994, 680 с.
4. Гандельсман А. Б., Евдокимова Т. А., Хутов Л. М. Биоэнергетика и показатели внешнего дыхания в различных видах спорта. В кн.: Биоэнергетика. Л., 1973, с. 18–29.
5. Малкин В. Б., Горес О. П. – Успехи физиол. наук, 1996, N 5, с. 87–99.
6. Федоренко В. И. Влияние экономичности внешнего дыхания на физиологическое состояние студентов. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. М., 1982.
7. Шик Л. Л. – Успехи физиол. наук, 1998, т. 29, N 2, с. 3–11.

А. Ф. ГРИГОРЯН

ПРОИЗВОЛЬНОЕ ОПТИМАЛЬНОЕ УМЕНЬШЕНИЕ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ УМСТВЕННОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКАХ

Резюме

Настоящее исследование ставит целью ускорить процесс адаптации путем произвольной оптимизации внешнего дыхания. Это дает возможность уменьшить минутный объем дыхания и повысить коэффициент использования кислорода организмом. При произвольном оптимальном уменьшении минутного объема дыхания (ПОУМОД) увеличивается продолжительность его фаз до 3–5–7 сек., что при длительной тренировке автоматизируется, и дыхательный центр приобретает новый ритм работы.

В результате уменьшается частота дыхания до 6, 4, а свободного произвольного – до 15, 16 в минуту.

При этом уменьшается минутный объем дыхания, соответственно и мертвого пространства, что и способствует заметному увеличению объема воздуха, участвующего в газообмене. После месячной тренировки по ПОУМОД у испытуемых, занятых физическим и умственным трудом, происходят физиологические и биохимические сдвиги во внешнем и тканевом дыхании, что способствует повышению использования кислорода, входящего в его минутный объем, а также уровня аэробного дыхания.

A.F. GRIGORIAN

**SELF OPTIMAL DECREASE OF MAN'S EXTERNAL BREATHING
UNDER MENTAL AND PHYSICAL CONDITIONS**

Summary

The present work has an aim to quicken the adaptation process through the volitional optimization of reduction the minutary volume of breathing and the using exponent of oxygen raises.

During the optimal volitional reduction of minutary volume breathing (OVR of MVB) prolonged the breathing phases to 3–5–7 seconds. The prolonged trainings of OVR of MVB brings to breathing frequency automation and respiration center works in a new rythm.

As a result the frequency of breathing movement in a minute and free no volitional breathing to 15, 16 in a minute. During that redacted the minutary volume of breathing and corresponding the volume of dead space (which is not involved in exchange of gases) thanks to it the volume of air presented in exchange of gases visible increases. The one-month OVR of MVB trainings with mental and physical activity brings to physiological and biochemical changes in external and tissue breathing. That brings to increase of the oxygen using (which is involved in minutary volume of breathing) and the level of aerob breathing.