

ՀՏԴ 616.12-008.24.275.1( 575.2)

DOI:10. 54503/0514-7484-2023-63. 2-122

**Շնչառական վարժանքների շտկող ազդեցությունը  
էկոլոգիապես անբարենպաստ բնակավայրերի  
դպրոցականների սիրտ-անոթային համակարգի  
գործունեության վրա**

**Մ.Ա. Կարապետյան<sup>1</sup>, Ս.Ռ. Աղաջանյան<sup>2</sup>, Ն.Յու. Աղամյան<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>ԵՊՀ, կենսաբանության ֆակուլտետ,  
մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն  
0025, Երևան, Չարենցի 8  
<sup>2</sup>Վարդենիսի N3 միջնակարգ դպրոց*

*Բանալի բառեր.* էկոլոգիապես անբարենպաստ միջավայր, թթվածնաքաղց, դպրոցականներ, սիրտ-անոթային համակարգ, շնչառական վարժանք

**Ներածություն**

Վարդենիսի տարածաշրջանը գտնվում է ծովի մակերևույթից մոտ 2000 մ բարձրության վրա, որը բնական չափավոր թթվածնաքաղցային միջավայր է: Այդ տարածաշրջանում բաց եղանակով շահագործվում է Սոթքի ոսկու հանքը: Այդ հանքավայրից մթնոլորտ են արտանետվում թունավոր ցիանիդային միացություններ, որոնք քամու միջոցով տեղափոխվում են հանքին հարակից բնակավայրեր: Այս երկու գործոններն էկոլոգիապես անբարենպաստ միջավայր են ստեղծում հարակից բնակավայրերի բնակչության համար՝ առաջացնելով առողջական լուրջ խնդիրներ օրգանիզմի կենսաքիմիական և ֆիզիոլոգիական գործընթացների բնականոն ընթացքն ապահովող սիրտ-անոթային և շնչառական համակարգերում:

Այդ հիվանդությունների ռիսկային խմբում են տարածաշրջանի դպրոցականները: Անհրաժեշտություն է դառնում դրա հետևանքներն ու հնարավոր հիվանդությունները կանխելուն միտված միջոցառումների, մասնավորապես շնչառական հատուկ վարժությունների մեթոդի կիրառումը: Շնչառական այդ վարժություններն ամրացնում են շնչառական մկանները, մեծացնում են կրծքավանդակի և ստոծանու շար-

ծունակությունը, թոքամզային թաղանթների առաձգականությունը, կատարելագործում են շնչառական մեխանիզմները: Դա իր դրական ազդեցությունն է ունենում օրգանիզմի ֆունկցիոնալ այլ գործառնությունների, մասնավորապես սիրտ-անոթային համակարգի գործունեության վրա:

### **Նյութը և մեթոդները**

Ուսումնասիրվել է Սոթքի ոսկու բաց հանքի գործունեության ազդեցությունը հանքին հարակից Վարդենիսի տարածաշրջանի բարձր-դասարանցիների ֆիզիոլոգիական մի շարք ցուցանիշների վրա: Այս աշխատանքում ներկայացված են սիրտ-անոթային համակարգի գործունեության ուսումնասիրության տվյալները:

Տվյալները համեմատվել են էկոլոգիապես մաքուր և առողջարանային գոտի Ստեփանավան քաղաքի նույն տարիքային խմբերի (ստուգիչ խմբեր) աշակերտների ցուցանիշների հետ: Հետազոտություններին կամավորության սկզբունքով մասնակցել են 16-17 տարեկան 19 աշակերտներ:

Սրտի գործունեության հետազոտությունն իրականացվել է Վարդենիսի քաղաքային պոլիկլինիկայի բժշկ-սրտաբանի անմիջական մասնակցությամբ՝ աշակերտների և ծնողների համաձայնությամբ:

Նախնական կլինիկական հետազոտություններից հետո իրականացվել են շնչառական մարզումներ՝ շնչառության հաճախության նվազեցում մինչև վեց շնչառական շարժում/րոպե[5,10]: Մարզման ընթացքում շնչառական մեկ շարժումն ընդգրկում է երեք փուլ՝ ոչ շատ խոր ներշնչում, դադար և դանդաղ արտաշնչում: Ներշնչման ու դրան հաջորդող դադար+արտաշնչում ժամանակի հարաբերակցությունը պետք է լինի 1:3: Մարզումներն իրականացվել են ամեն օր՝ օրը 3 անգամ, 10 րոպե տևողությամբ (առավոտյան՝ ժամը 8.45–ին, կեսօրին՝ ժամը 14.00–ին դպրոցում և երեկոյան՝ ժամը 20.00–ին՝ ծնողների հսկողությամբ): Երկամսյա մարզումներից հետո մասնակիցները նորից հետազոտվել են: Տվյալների հավաստիությունը որոշվել է վիճակագրական վերլուծությամբ՝ օգտագործելով SPSS ծրագրային փաթեթը: Բոլոր ուսումնասիրությունները կատարվել են համաձայն «Մարդու իրավունքների և բիոէթիկայի համընդհանուր հռչակագրի» համապատասխան սկզբունքների:

### Արդյունքները և քննարկումը

Շրջակա միջավայրի փոփոխվող պայմաններին առաջին հերթին արձագանքում են օրգանիզմի սիրտ-անոթային և շնչառական համակարգերը, փոխվում են դրանց ֆիզիոլոգիական ցուցանիշները, որոնց վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս գնահատելու մարդու առողջական վիճակը:

Աշխարհագրական բարձրադիր վայրերում մթնոլորտում  $O_2$ -ի բնական պակասը և հետևաբար՝  $O_2$ -ի մասնական՝ պարզիալ ճնշման անկումը դժվարացնում են օրգանիզմում  $O_2$ -ի յուրացման գործընթացը. զարգանում է հյուսվածքային թթվածնաքաղց [1,2,9]: Սակայն, երբ մթնոլորտում բնական թեթև թթվածնային անբավարարությանն ավելանում են այլ գազեր, միջավայրը դառնում է լուրջ հիվանդությունների պատճառ[11,13]: Ըստ հրապարակված տվյալների՝ Վարդենիսի տարածաշրջանում հանքի շահագործման արդյունքում մթնոլորտ են արտանետվում ածխածնի մոնօքսիդ ( $CO$ ), ազոտի օքսիդներ ( $NO$ ,  $NO_2$ ), ածխաջրածիններ, որոնց քանակը գերազանցում է նորման: Դրա հետևանքով տարեցտարի ավելանում է քաղաքային պոլիկլինիկա՝ սիրտ-անոթային և շնչառական ուղիների հիվանդություններով դիմողների թիվը: Մեր կատարած հետազոտությունը հավաստում է այդ տվյալները:

Աղյուսակ

Ստեփանավանի (ստուգիչ խումբ) և Վարդենիսի աշակերտների (փորձարարական խումբ) սիրտ-անոթային համակարգի ցուցանիշները շնչառական վարժանքներից առաջ և հետո ( $p < 0,05$ )

| Հետազոտվող ցուցանիշները            | Ստեփանավան    | Վարդենիս (փորձարարական խումբ) |                |
|------------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------|
|                                    | ստուգիչ խումբ | մինչև վարժանքը                | վարժանքից հետո |
| Սրտի կծկումների հաճախ. (գարկ/րոպե) | 78,38±2,62    | 91,38±3,07*                   | 78,75±2,85*    |
| Սիստոլիկ ճնշում (մմ ս.ս.)          | 105,0±3,27    | 117,10±3,97*                  | 105,4±3,48*    |
| Դիաստոլիկ ճնշում (մմ ս.ս.)         | 73,12±2,82    | 67,75±2,36*                   | 77,75±2,81*    |
| Անոթազարկային ճնշում (մմ ս.ս.)     | 37,72±1,59    | 48,91±2,11*                   | 35,27±1,17*    |

Աղյուսակից երևում է, որ Վարդենիսում բնակվող դպրոցականների սրտի կծկումների հաճախությունը Ստեփանավանի դպրոցականների նույնատիպ խմբերի համեմատությամբ բարձր է 16,6% -ով: Նրանց մոտ բարձր է նաև զարկերակային ճնշումը, որը կարելի էր բացատրել Վարդենիսի բնակլիմայական պայմաններով: Սակայն այդ խմբերում արյան ճնշման մեկ այլ ցուցանիշի՝ անոթազարկային ճնշման համեմատությունն այլ բան է հուշում: Անոթազարկային ճնշումը (սիստոլիկ և դիաստոլիկ ճնշումների տարբերությունը) արյան շրջանառության կարևոր ցուցանիշ է: Դրա բարձրացումը կամ իջեցումը վկայում է օրգանիզմում ֆունկցիոնալ որոշակի խանգարումների, մասնավորապես արյունատար անոթների առաձգականության մասին [4,11]: Անոթազարկային ճնշումն անմիջական կապ ունի արյան հոսքի շարժիչ ուժի հետ, որի շնորհիվ հյուսվածքներին թթվածին է մատակարարվում: Անոթազարկային ճնշումը նորմայում հավասար է 40 մմ ս.ս.-ի: Փորձարարական խմբի աշակերտների այդ ցուցանիշը ստուգիչ խմբի համեմատությամբ բարձր է 29,7% -ով, որը, հնարավոր է, ունի փոխհատուցողական (կոմպենսատոր) նշանակություն՝ նյութափոխանակության գործընթացներն ապահովելու համար: Սակայն անոթազարկային բարձր ճնշումը և սրտի կծկումների բարձր հաճախությունը վկայում են այդ տարածաշրջանում ապրող աշակերտների սիրտ-անոթային համակարգի գերձանրաբեռնվածության մասին, որը սրտի հիվանդությունների որոշակի ռիսկեր է պարունակում: Այդ մասին են վկայում նաև տարածաշրջանի բուժապասարկման կենտրոններից ստացված տվյալները՝ տարիքային այդ խմբերում սիրտ-անոթային խանգարումների (միոկարդիա, տախիկարդիա, շնչառական առիթմիա, հաղորդչական համակարգի տարբեր հատվածների արգելափակում) բավականին բարձր տոկոսը:

Այս հետազոտությունից պարզվեց, որ այդ վարժանքներից հետո դրական տեղաշարժեր են նկատվում դպրոցականների սիրտ-անոթային համակարգի ֆունկցիոնալ ցուցանիշներում, որոնք համարյա մոտենում են ստուգիչ տվյալներին: Աղյուսակից երևում է, որ շնչառական վարժանքներից հետո աշակերտների անոթազարկային ճնշումը համարյա մոտենում է ստուգիչ խմբի տվյալներին:

Շնչառական հատուկ վարժանքների արդյունավետությունը բացատրվում է ֆիզիոլոգիական գործընթացներում էներգիայի խնայողությամբ: Ինչպես հայտնի է, ներշնչման ժամանակ որոշակի էներգիա է ծախսվում վերին շնչուղիների պատերի դիմադրությունը, թոքերի և կրծքավանդակի հյուսվածքների առաձգականությունը, ինչպես նաև շնչափող-բրոնխներ ծառի դիմադրությունը հաղթահարելու համար [4-6,8]: Բնականաբար, շնչառության հաճախության փոքրացման դեպ-

քում խնայված էներգիայի մի մասը կարող է ծախսվել հարմարվողական այլ մեխանիզմների, մասնավորապես սիրտ-անոթային համակարգի գործունեության և օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակի բարելավման համար:

Հատուկ մարզումների ընթացքում աճում են շնչառական մկանների հզորությունը և դիմացկունությունը, լավանում են շնչառական գործընթացների լարվածությունը և, առաջին հերթին, արյան շրջանառությունը և նյութափոխանակությունը: Արդյունքում բարելավվում է ինքնազգացողությունը, և ուժեղանում մտավոր գործունեությունը, ամրապնդվում է առողջությունը, և բուժվում են որոշ հիվանդություններ [3,5,9], քանի որ օրգանիզմի հարմարվողականությունն իրականանում է ոչ միայն համակարգային կամ օրգանային, այլև բջջային, ենթաբջջային, մոլեկուլային մակարդակներում [7,12]:

Ներկայացված հետազոտության արդյունքները վկայում են սիրտ-անոթային համակարգի վրա շնչառական վարժանքների հարմարվողական ադապտացիոն ազդեցության մասին: Դրանից հետևում է, որ որոշակի ռեժիմով շնչառական շարժումների կամային օպտիմալ փոփոխությունների մեթոդը կարելի է կիրառել կլինիկայում՝ էկոլոգիապես աղտոտված տարածքների բնակչության շրջաններում շնչառական և սիրտ-անոթային համակարգերի որոշակի շեղումների շտկման նպատակով:

Հետազոտության դրական արդյունքների հետևողական իրազեկումն աշակերտներին և նրանց ծնողներին ապահովում է այդ վարժանքների իրականացումը նաև դասերից դուրս և դպրոցական արձակուրդների ընթացքում:

Այսպիսով, շնչառական վարժանքները նկատելի շտկող ազդեցություն են ունենում էկոլոգիական խնդրահարույց տարածաշրջանների բնակչության, մասնավորապես դպրոցականների առողջության վրա: Այդ մեթոդի արդյունավետությունը պայմանավորված է նաև նրանով, որ տեխնիկական միջոցներ չի պահանջում և հնարավոր է կիրառել դպրոցում ֆիզկուլտուրայի դասաժամերին: Հարկ է ընդգծել, որ երեկոյան ժամերին տանը ծնողների հսկողությամբ վարժանքների կատարումն ամրացնում է դեռահասների կամային հատկանիշները և ապահովում դրանց շարունակականությունը նաև դասերից դուրս:

Հետազոտության արդյունքը հաշվի առնելով՝ կարելի է առաջարկել այս մեթոդը կիրառել նաև այդ տարածաշրջանի բնակչության և հանքում աշխատողների համար:

*Ընդունված է 03.11.22*

## **Корригирующее влияние дыхательных упражнений на сердечно-сосудистую систему школьников экологически неблагоприятного региона**

**М.А. Карапетян, С.Р. Агаджанян, Н.Ю. Адамян**

Нормальное течение биохимических и физиологических процессов, обеспечивающих жизнедеятельность организма, в числе других функциональных систем, зависит и от нормального функционирования сердечно-сосудистой системы. На показатели сердечно-сосудистой деятельности (частота сердечных сокращений, систолическое, диастолическое и пульсовое давление) может влиять ряд внешних и внутренних факторов: атмосферное давление, количество кислорода в атмосфере, экологическое состояние окружающей среды, различные патологии организма и др., которые могут стать причиной различных болезней. В группу риска данной проблемы входят жители районов, расположенных вблизи экологически неблагоприятной среды, особенно в регионе открытых рудников. Методом специальных дыхательных упражнений, в частности для школьников средних классов, можно снизить этот риск и предотвратить развитие патологических процессов в организме.

## **The Corrective Influence of Breathing Exercises on the Cardiovascular System of Schoolchildren in an Ecologically Unfavorable Region**

**M. A. Karapetyan, S. R. Agadganyan, N. Yu. Adamyan**

The normal course of biochemical and physiological processes that ensure the vital activity of the body, including other functional systems of the body, depends on the normal functioning of the respiratory and cardiovascular systems. The indicators of the cardiovascular system (heart rate, systolic, diastolic and pulse pressure) can be influenced by a number of external and internal factors: atmospheric pressure, the amount of oxygen in the atmosphere, the ecological state of the environment, various pathologies of the body, etc., which can cause various diseases. The risk group of this problem includes residents of districts located near ecologically unfavorable environment, especially in the region of open mines, particularly the school children of that region. By means of special breathing exercises, especially among middle school students, this risk can be reduced and the development of pathological processes in the body can be prevented.

## **Գրականություն**

1. *Агаджанян Н.А.* Горный климат, спорт и здоровье, 2005, Москва-Сочи.
2. *Аникина Л.В., Никитина Л.П.* Возможность неблагоприятной геохимической ситуации. Эколого-физиологические проблемы адаптации. Мат. XII международного симпозиума. Одесса, 2007, с.34-36.

3. *Березовский В.А., Волобуев М.И.* Тренировка к недостатку кислорода как метод оптимизации умственной работоспособности. Мат. VIII междунар. симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». М., 1998, с.49.
4. *Григорян А.Ф., Акопян Н.С., Адамян Н.Ю., Арутюнян Р.С.* Биоэкономика внешнего дыхания человека. Теория и практика физической культуры. М., 2003, 11, с. 58-61.
5. *Казьмин В. Д.* Дыхательная гимнастика. Серия «Панацея», Ростов-н/Д., 2000.
6. *Карапетян М.А., Абраамян С.А., Акопян Н.С., Надирян М.В., Адамян Н.Ю.* Эффективность метода произвольного уменьшения дыхательного ритма у студентов специальных медицинских групп физкультуры. Гигиена и санитария, М., 2008, 2, с. 80-84.
7. *Машина С.Ю., Александрин В.В., Горячева А.В. и др.* Адаптация к гипоксии предупреждает нарушения мозгового кровообращения при нейродегенеративном повреждении. Бюл.эксп. биол. и мед., т.142,2006, с. 132-135.
8. *Сафонов В.А.* Как дышим, так и живем. М., 2004.
9. *Сафонов В.А.* Человек в воздушном океане. М., 2006.
10. *Щетинин М. Н.* Дыхательная гимнастика А.Н. Стрельниковой. М., 2002.
11. *Aghajanyan S.* Controlled breathing plays an important role during the adaptation to highland. Scholars Academic Journal of Biosciences (SAJB), 2014, 2(4), pp.277-284.
12. *Aghajanyan S., Karapetyan M., Adamyan N., Amiryan S.* Role of controll breathing in adaptation to high altitude American Journal of Biosciences, 2013, vol.1, no.1, pp.16-23.
13. *Nattie E.* Central chemoreception is a complex system function that involves multiple brain stem sites. J. Appl. Physiol., 2009, no.106, pp.1464-1466.