

*Կենսաբանություն*

УДК 612.8+591.18

Մ. Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ն. ՅՄ. ԱՂԱՄՅԱՆ, Ռ. Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ն. Վ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՍԱՐԳԱԳԵՏՆԱՅԻՆ ԵՐԵՔՆՈՒԿԻ (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.)  
ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԹԹՎԱԾՆԱԲԱՐՁԻ  
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

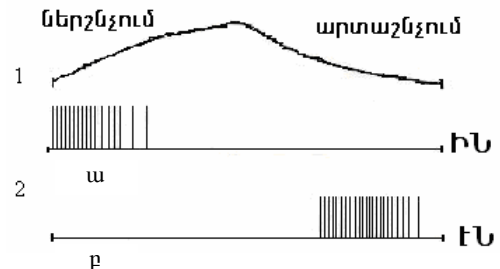
**Ներածություն:** Թթվածնաքաղցի (հիպօքսիա) հիմնախնդիրը ներկայումս մեծ տեղ է զբաղեցնում գործնական բժշկության բնագավառում, քանի որ այն ուղեկցում է մարդուն ամբողջ կյանքի ընթացքում այս կամ այն ձևով: Թթվածնաքաղցը հատկապես ցայտուն է դրսևորվում բարձր լեռնային պայմաններում, լեռնագնացության և պարաշյուտային թռիչքների ժամանակ: Մարդկանց առողջության համար վտանգ են ներկայացնում երկարատև, ինչպես նաև կարճատև ինքնաթիռային թռիչքները: Թռիչքի ժամանակ ուղևորների արյան մեջ իջնում է  $O_2$ -ի քանակը, որը միանգամայն անվնաս է առողջ մարդկանց համար, սակայն լուրջ վտանգ է ներկայացնում շնչառական կամ սիրտ-անոթային հիվանդություններ ունեցողների համար:

Թթվածնաքաղցը լուրջ դեր է կատարում նաև շատ ինֆեկցիոն հիվանդությունների, օրինակ, որովայնային տիֆի, դիֆտերիայի, մենինգոկոկային վարակի, վիրուսային հեպատիտի ախտաբանական զարգացումներում [1–3]:

Պարզվել է, որ էկոլոգիական ծայրահեղ գործոնների (թթվածնի պակաս, վիբրացիա, աղմուկ և այլն) ազդեցության հետևանքով առաջացած մի շարք հիվանդությունների (ալերգիաներ, առիթմիա, շնչառության խանգարումներ) ախտաբանական զարգացումներում ևս կարևոր տեղ է գրավում հիպօքսիան, ընդ որում, բոլոր դեպքերում էլ այն զարգանում է միևնույն սխեմայով: Կենտրոնական նյարդային համակարգի բջիջներում խանգարվում են օքսիդացման պրոցեսները, հյուսվածքներում նվազում է  $O_2$ -ի քանակը, միտոքոնդրիումները քայքայվում են, խանգարվում են օքսիդացման և ֆոսֆորացման պրոցեսները, նվազում են մակրոէրգիկ կապերը, խախտվում է Na-K-ական պոմպի գործունեությունը, խթանվում է ազատ ռադիկալների առաջացման պրոցեսը: Ընդհանուր գծերով այդ փոփոխությունները դանդաղեցնում են էներգետիկ կապերի առաջացումը՝ դրանով իջեցնելով բջջի էներգետիկական ներուժը և ճնշելով կենսասինթեզի գործընթացները: Այս ճնշումը հատկապես ցայտուն է դրսևորվում կառուցվածքային նշանակության նյութերի՝ սպիտակուցների և նրանց կոմպլեքսների, ինչպես նաև տարբեր դասի լիպիդների, ալսինքն բջջաթաղանթների կառուցվածքի մեջ մտնող միացությունների սինթեզման ժամանակ:

Այս երևույթների զարգացումները կանխելու համար բժշկության մեջ կիրառվում են բնական և արհեստական հակաօքսիդիչ դեղանյութեր, որոնք կարողանում են կապել ազատ ռադիկալները և կանխել լիպիդների գերօքսիդացումը [4]: Մեծ քանակությամբ հակաօքսիդիչներ կան մրգերում, հատապտուղներում, դեղաբույսերում և ժողովրդի կողմից օգտագործվող ուտելի բույսերում [5]: Սակայն գրականության մեջ քիչ են տվյալները, որոնք կարող են բացահայտել ժողովրդական բժշկության մեջ որպես հակաօքսիդիչ կիրառվող բույսերի ազդեցության մեխանիզմները: Այդ նպատակով մեր փորձերում ուսումնասիրել ենք ավանդական բժշկության մեջ շնչառական համակարգի տարբեր հիվանդությունների (բրոնխիտ, ասթմա, ինչպես նաև սակավարյունություն) ժամանակ օգտագործվող մարգագետնային կարմիր երեքնուկի (*Trifolium pratense* L.) ազդեցությունը շնչառության վրա թթվածնային անբավարարության պայմաններում:

**Հետազոտության մեթոդիկան:** Ուսումնասիրությունները կատարվել են սուր փորձի պայմաններում 180–230 գ քաշ ունեցող սպիտակ առնետների վրա, որոնք թմրեցվել են քլորալոգի (40 մգ/կգ) և նեմբութալի (10 մգ/կգ) խառնուրդով: Օգտագործել ենք կենդանիների երկու խումբ՝ առաջինը ծառայել է որպես ստուգիչ, իսկ երկրորդ խմբին կերի հետ 10 օր տրվել է կարմիր երեքնուկի չոր զանգված՝ 100 գ քաշին 5 մլ/գ (որը համապատասխանում է ավանդական բժշկության մեջ կիրառվող չափաբաժնին): Ծնչառական նեյրոնների ակտիվությունը որոշելու նպատակով հատուկ սեղանիկի վրա ամրացված կենդանու ուղեղիկի մասնակի հեռացումից հետո 2 M NaCl-ի լուծույթով լցված ապակյա միկրոէլեկտրոդը (ծայրի տրամագիծը՝ 1,5–2 մկմ, դիմադրությունը՝ 3 ՄՕմ) իջեցվել է երկարավուն ուղեղի obex-ի շրջան:



Նկ. 1: Ինսպիրատոր և էքսպիրատոր նեյրոնների (ԲՆ, ԷՆ) տարբերակումը ըստ արտաքին շնչառության փուլերի: 1 – արտաքին շնչառություն, 2 – նեյրոնների համազարկերը (ա, բ):

Նեյրոնների համապատասխանող թթվածնի պարցիալ ճնշում, որը հանգեցնում է նաև արյան մեջ  $O_2$ -ի լարվածության փոփոխությունների: Նման փոփոխություններ նկատվում են նաև տարբեր հիվանդությունների ժամանակ՝ օրգանիզմում առաջացող էնդոգեն հիպօքսիայի հետևանքով:

Նեյրոնների էլեկտրական “ակտիվության” գրանցումը կատարվել է 4500–5000 մ (pO<sub>2</sub>=109–85 մմ սնդ. ս.) “բարձրության” վրա՝ թթվածնաքաղցի առաջին՝ չափավոր փուլ, 7500–8000 մ (pO<sub>2</sub>=64–53 մմ սնդ. ս.) բարձրության վրա՝ սուր թթվածնաքաղցի փուլ, և երրորդ փուլը՝ ելակետային մակարդակին «իջեցնելուց» հետո: Ծնշախցիկում կենդանիների «բարձրացումն» ու «իջեցումը» կատարվել է 20–25 մ/վ արագությամբ:

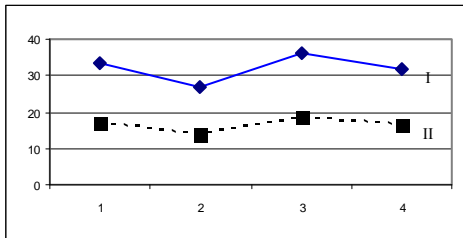
տարբերակման, ինչպես նաև ընդհանուր շնչառության զննահատման համար միաժամանակ գրանցվել է կենդանու արտաքին շնչառությունը ածխե տվիչի օգնությամբ (նկ. 1):

Նեյրոնների ցուցանիշների գրանցումը կատարվել է մթնոլորտային ճնշման բնականոն պայմաններում (նորմօքսիա), այնուհետև շարունակվել է թթվածնաքաղցի ազդեցության դինամիկայում: Օդի դուրս մղման ճանապարհով ճնշախցում առաջանում է տարբեր բարձրությունների համապատասխանող թթվածնի պարցիալ ճնշում, որը հանգեցնում է նաև արյան մեջ  $O_2$ -ի լարվածության փոփոխությունների: Նման փոփոխություններ նկատվում են նաև տարբեր հիվանդությունների ժամանակ՝ օրգանիզմում առաջացող էնդոգեն հիպօքսիայի հետևանքով:

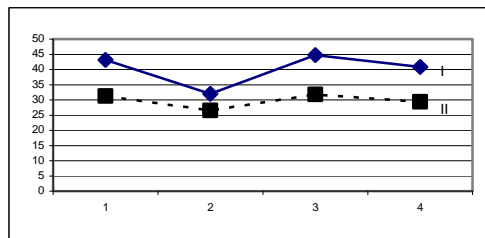
Ներյոնների էլեկտրական ակտիվության գրանցումը, վերլուծությունը և ստացված տվյալների վիճակագրական մշակումը կատարվել է համակարգչային ծրագրերով:

**Հետազոտությունների արդյունքները և քննարկումը:** Նորմօքսիայի պայմաններում կենդանիների ստուգիչ խմբում գրանցվել է 40 էքսպիրատոր ներյոն (ԷՆ) և 33 ինսպիրատոր ներյոն (ԻՆ): Հիպօքսիայի առաջին փուլում (4,5–5 հազ. մ) իրենց ակտիվությունը պահպանել են 30 (75%) ԷՆ և 24 (75%) ԻՆ: Հիպօքսիայի ծանր փուլում  $pO_2$ -ի խիստ անկումը հանգեցնում է ակտիվ շնչառական ներյոնների քանակի կտրուկ նվազման (ԷՆ 47,5%, ԻՆ 48,4%): Իջեցնելուց հետո ներյոնների 80%-ը վերականգնում է իր ակտիվությունը: Փորձերը ցույց տվեցին, որ երեքնուկի ազդեցությամբ հիպօքսիայի և՛ առաջին, և՛ երկրորդ փուլում ավելի մեծ քանակով ներյոններ են պահպանում իրենց ակտիվությունը: Այսպես, հիպօքսիայի առաջին փուլում ակտիվությունը պահպանել են 92% ԷՆ և 94,8 % ԻՆ: Հիպօքսիայի ծանր փուլում այդ ցուցանիշները եղել են 68% և 72% համապատասխանաբար: Կենդանիներին իջեցնելուց հետո ստուգիչ տվյալների համեմատությամբ ավելի մեծ քանակով ներյոններ են (95%) վերականգնել իրենց ակտիվությունը:

Բացի քանակական փոփոխություններից ուսումնասիրվել են շնչառական ներյոնների այլ ցուցանիշներ ևս. համազարկի տևողությունը, համազարկում իմպուլսների քանակը և իմպուլսների միջին հաճախությունը, որոնք ավելի հավաստի են դարձնում ստացված տվյալները: Վերոհիշյալ ցուցանիշների փոփոխության դինամիկան բերված է նկ. 2-ում և աղյուսակում:



ա



բ

Նկ. 2: Ստուգիչ (I) և երեքնուկ օգտագործած (II) կենդանիների շնչառական ներյոնների իմպուլսային հաճախության փոփոխությունները հիպօքսիայի դինամիկայում՝ ա) էքսպիրատոր ներյոններ; բ) ինսպիրատոր ներյոններ: Հորիզոնական հիպօքսիայի փուլերը. 1՝ նորմա; 2՝ 4,5–5 հազ. մ; 3՝ 7,5–8 հազ. մ; 4՝ “իջեցում” (1, 2՝  $p < 0,01$ ; 3, 4՝  $p < 0,05$ ):

Երկարավուն ուղեղի շնչառական կենտրոնի ներյոնների գործունեության գումարային արդյունքը արտահայտվում է արտաքին շնչառության ցուցանիշներում: Թթվածնաքաղցի առաջին փուլում նկատվում է և՛ ստուգիչ, և՛ փորձարարական խմբի կենդանիների շնչառության խորացում և հաճախության մեծացում, որով օրգանիզմը փորձում է կոմպենսացնել թթվածնի պակասը: Թթվածնաքաղցի խորացմանը (բարձրության ավելացմանը) գուրընթաց այդ ցուցանիշները փոխվում են հակառակ ուղղությամբ (շնչառությունը դառնում է մակերեսային, իսկ հաճախությունը ընկնում է), որը հանգեցնում է շնչառության դադարի: Ստուգիչ խմբի կենդանիներին 6–6,5 հազ. մ բարձրու-

թյան վրա 5 թույլ պահելուց հետո նրանց շնչառությունը կանգ է առնում, և կենդանին կարող է սատկել: Իսկ փորձարարական խմբի կենդանիները դիմանում են 7,5–8 հազ. մ բարձրությանը, ինչը այդ պայմաններում շնչառական նեյրոնների ավելի բարձր դիմացկունության հետևանք է:

*Առնետների երկարավուն ուղեղի շնչառական կենտրոնի փուլային նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության փոփոխությունը երեքնուկի ազդեցությամբ թթվածնաքաղցի պայմաններում*

Ցուցանիշներ	Ստուգիչ խումբ				Երեքնուկ օգտագործած խումբ			
	նորմա	4,5–5 հազ.մ	7,5–8 հազ.մ	իջեցում	նորմա	4,5–5 հազ.մ	7,5–8 հազ.մ	իջեցում
<b>Էքսպիրատոր նեյրոններ</b>								
համազարկի տևողությունը	0,56	0,54	0,57	0,55	0,58	0,59	0,61	0,59
իմպուլսների թիվը համազարկում	15	19	10	17	25	31	21	24
իմպուլսների միջին հաճախությունը (իմպ/վ)	26,7	35,2	17,5	30,9	43,1	52,5	34,4	40,6
<b>ինսպիրատոր նեյրոններ</b>								
համազարկի տևողությունը	0,42	0,41	0,55	0,55	0,37	0,34	0,37	0,40
իմպուլսների թիվը համազարկում	14	16	15	18	17	20	16	17
իմպուլսների միջին հաճախությունը (իմպ/վ)	33,3	39,2	27,2	32,7	45,9	58,8	43,2	42,5

Օրգանիզմի որոշ ախտաբանական վիճակներում, ինչպես նաև թթվածնաքաղցի պայմաններում տաքարյուն կենդանիների բջիջներում կարող է առաջանալ թթվածնի պահեստավորման անհրաժեշտություն: Դա հատկապես վերաբերում է նյութափոխանակային մեծ ակտիվություն ունեցող նյարդային և մկանային բջիջներին, որոնք խիստ աչքի են ընկնում թթվածնի յուրացման մեծ արագությամբ ինչպես հանգստի, այնպես էլ մեծ ծանրաբեռնվածությունների ժամանակ [6]:

Այդ պայմաններին օրգանիզմի կենսագործունեության հարմարեցման համար մշակված են մի շարք բուժիչ և կանխարգելիչ միջոցառումներ, որոնցից են կլիմայավարժեցումը, չափավոր հիպօքսիթերապիան, ինչպես նաև հակահիպօքսիկ բնական և արհեստական դեղամիջոցները, որոնք ուղղված են մեղմացնելու օրգանիզմի հյուսվածքներում թթվածնաքաղցի ախտաբանական զարգացումները [7, 8]:

Բջջաթաղանթների լիպիդների և արյան պլազմայի լիպոպրոտեիդների կազմի մեջ մտնող չհագեցած ճարպաթթուների ազատ ռադիկալները մասնակցում են լիպիդների գերօքսիդային ռեակցիաներում: Թունավորումների

ժամանակ քաղցկեղածին նյութերի և տարբեր սթրեսների առկայության, այդ թվում նաև թթվածնաքաղցի պայմաններում այդ ռեակցիաների չափազանց ակտիվացումը խախտում է բջջաթաղանթի պաշտպանիչ հատկությունը՝ խանգարելով բջիջների կենսագործունեությունը և նպաստելով սրտի, լյարդի, ուղեղի և այլ օրգանների ֆունկցիայի խանգարմանը [6]:

Հայտնի է, որ երեքնուկի ծաղիկները պարունակում են ֆլավոնոիդներ, դաբաղանյութեր, եթերայուղեր, B-խմբի վիտամիններ, կումարին, ալկալոիդներ և գլիկոզիդներ, ճարպային յուղեր, խեժ: Բույսի տերևները պարունակում են սպիտակուցներ, ճարպային յուղեր, ածխաջրեր, թիրոզին ամինաթթու, A, C, E վիտամիններ, որով էլ պայմանավորված է շնչառական անբավարարությունը թեթևացնելու նրա հատկությունը: Բույսի հակաօքսիդիչային հատկությամբ է պայմանավորված նաև նրա բուժիչ ազդեցությունը աթերոսկլերոզի, սրտային և երիկամային ծագման այտուցների ժամանակ [7, 9]:

Գիտական որոշ հետազոտություններից պարզվել է, որ բջջաթաղանթները պարունակում են չհագեցած ճարպաթթուներ, որոնք անբարենպաստ պայմաններում գերօքսիդանում են [6]: Գերօքսիդները, կուտակվելով հյուսվածքներում և բջջաթաղանթներում, միանալով ջրի հետ, վեր են ածվում օքսիդների, որոնք էլ անջատում են ակտիվ  $O_2$ : Վերջինս դառնում է փոխանակության խանգարումների և թաղանթների վնասվածքների պատճառ: Հակաօքսիդիչային տեսության համաձայն՝ վիտամին E-ն, որով հարուստ են երեքնուկի տերևները, միացնելով այդ  $O_2$ -ը, կասեցնում է լիպիդների օքսիդացումը՝ հակազդելով գերօքսիդների թունավոր ազդեցությանը:

Այսպիսով, հետազոտության տվյալները վկայում են այն մասին, որ մարգագետնային երեքնուկի ազդեցությունը տեղի է ունենում բջջային մակարդակով՝ բարձրացնելով թթվածնաքաղցի նկատմամբ օրգանիզմի դիմացկունությունը համակարգային մակարդակով (արտաքին շնչառություն):

*Մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն*

*Ստացվել է 15.09.2010*

#### Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Закончиков К.Ф.** Адаптация. Гипоксия. М.: Здоровье, 1996, 95 с.
2. **Никифоров В.Н.** Ботулизм. Л.: Медицина, 1985, 199 с.
3. **Smaldone M.C., Maranchie J.K.** Urol. Oncol., 2009, v. 27, № 3, p. 238–245.
4. **Թորոսյան Ա.Ա.** Հայաստանի դեղաբույսերը: Եր.: Հայաստան, 1983, 200 էջ:
5. **Ծառուրյան Թ.Գ., Գևորգյան Մ.Լ.** Հայաստանի ուտելի վայրի բույսերը: Եր.: Լուսակն, 2007, 137 էջ:
6. **Владимиров Ю.А., Арчаков А.И.** Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М.: Наука, 1972, 142 с.
7. **Пшикова О.В.** Действие β-каротина и витамина Е на ксигенотопографию и биоэлектрическую активность нервных клеток. Мат. 209 конф., посвящ. 80-летию со дня рождения проф. Држевецкой И.А. “Физиологические проблемы адаптации”. Ставрополь, 2003, с. 24–25.
8. **Темботова И.И.** Действие биоантиоксидантов облепихи крушиновидной на физиологические показатели сердечно-сосудистой системы человека: Автореф. дисс. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. Нальчик, 2005, 21 с.
9. **Шаов М.Т., Пшикова О.В.** Росс. физиол. журнал им. И.М. Сеченова. 2004, т. 90, № 8, с. 11–17.

М. А. КАРАПЕТЯН, Н. Ю. АДАМЯН, Р. С. АРУТЮНЯН, Н. В. САРКИСЯН

ВЛИЯНИЕ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.) НА  
ДЫХАНИЕ В УСЛОВИЯХ ГИПОКСИИ

Резюме

Народная медицина при болезнях дыхательной системы (бронхитах, бронхиальной астме, простуде) рекомендует множество лекарственных трав, обладающих антигипоксическими свойствами. К таким травам относится и клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) сем. Бобовые (*Fabaceae*). Животные, кормленные цветками клевера, выдерживают кислородную недостаточность, соответствующую высоте 7–8 тыс. м. Данные экспериментов дают основание полагать, что повышение устойчивости организма происходит не только на системном (внешнее дыхание сохраняется дольше), но и на клеточном уровне, так как параллельно регистрируемая электрическая активность нейронов дыхательного центра продолговатого мозга проявляет высокую устойчивость в условиях гипоксии.

M. A. KARAPETYAN, N. Yu. ADAMYAN, R. S. HARUTYUNYAN, N. V. SARKISYAN

INFLUENCE OF *TRIFOLIUM PRATENSE* L. ON RESPIRATION IN  
HYPOXIA

Summary

Folk medicine recommends medicinal herbs with antihypoxic properties for the respiratory system diseases such as bronchitis, bronchial asthma, cold. One of these herbs is *Trifolium pratense* L. Fam. *Fabaceae*. The animals fed by trifolium flowers could stand hypoxia on the altitude 7–8 thousand m.

The experiment results suggest that the increase of organism stability happens both on the system (external respiration remains longer) and cell levels since simultaneously registered electrical activity of the respiratory centre neurons of medulla has shown high stability compared to screening group.