



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

ԿԱՐՄԻՐ ԵՐԵՔՆՈՒԿԻ ՀԱԿԱՅԻՊՕՔՍԻԿ ԱՉՂԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԵՂԵԿԻ ՈՐՈՇ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՆԵՅՐՈՆՆԵՐԻ ԻՄՊՈՒԼՍԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԹԹՎԱԾՆԱՔԱՂՑԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ն.Յ.ԱՐԱՄՅԱՆ, Մ.Ա.ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Երևանի պետական լսարան, մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն
nona01011966@mail.ru

Մթնոլորտային ճնշման բնականոն պայմաններում և թթվածնաքաղցի ազդեցության դի-
նամիկայում ուսումնասիրվել է կարմիր երեքնուկի (*Trifolium pratense*) ազդեցությունը գլխուղեղի
կեղևի որոշ գոտիների նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության վրա: Ժողովրդական բժշկության մեջ
մի շարք հիվանդությունների ժամանակ կարմիր երեքնուկը օգտագործվում է որպես բնական հա-
կահիյաօթսիկ դեղաբույս: Հետազոտության արդյունքները վկայում են, որ ստուգիչ խմբի համեմատ
կարմիր երեքնուկ ընդունած կենդանիների գլխուղեղի կեղևի նեյրոնային ակտիվությունը
պահպանվում է ավելի բարձր մակարդակի վրա, հատկապես թթվածնաքաղցի ծանր փուլում:

Թթվածնաքաղց – կարմիր երեքնուկ – կեղև – նեյրոնային ակտիվություն

В условиях нормального атмосферного давления и в динамике нарастающей кисло-
родной недостаточности изучали влияние клевера лугового (*Trifolium pratense*) на им-
пульсную активность нейронов некоторых зон коры больших полушарий. В народной меди-
цине при ряде заболеваний красный клевер применяется как антигипоксическое средство.

Результаты эксперимента показали, что 10-дневное применение с пищей цветков
этого растения облегчает состояние организма животных в условиях кислородного дефи-
цита. На это указывает поведение корковых нейронов, которые выдерживают более тяже-
лые условия гипоксии.

Гипоксия – красный клевер – кора – нейронная активность

The folk medicine recommends *Trifolium pratense* as a herb with antihypoxic properties
for some diseases. The experimental results suggest that after feeding the herb, the electrical
activity of some cortical neurons of rats has shown high stability upon hypoxia in comparison
with the screening group.

Hypoxia-Trifolium pratense-cortex-neuronal activity

Գիտատեխնիկական առաջընթացի և էկոլոգիական հիմնախնդիրների ժամա-
նակակից փուլում էապես ավելացել է շրջակա միջավայրի անբարենպաստ գործոնների
ազդեցությունը օրգանիզմի վրա, որոնց թվում հատուկ տեղ է գրավում թթվածնային
անբավարարությունը: Օրգանիզմի հարմարողական ռեակցիաները ոչ միշտ են կարո-
ղանում դիմակայել թթվածնաքաղցին և նպաստել օրգանիզմի բնականոն կենսա-
գործունեությանը: Թթվածնային անբավարարությունը առաջացնում է տարաբնույթ
խանգարումներ կենտրոնական նյարդային համակարգի (ԿՆՀ) տարբեր կառույցներում,
մասնավորապես գլխուղեղի կեղևում: Կեղևը հանդիսանում է օրգանիզմի ֆիզիո-
լոգիական գործընթացների կարգավորման կարևոր օղակներից մեկը:

Թթվածնաթաղցի պայմաններում գլխուղեղի կեղևի առանձին գոտիներում տեղի ունեցող փոփոխությունների օրինաչափությունների ուսումնասիրումը հնարավորություն է տալիս բացահայտելու հարմարողական նոր միջոցներ, որոնց կիրառումը թույլ կտա պահպանելու օրգանիզմի աշխատունակությունը շրջակա միջավայրի նույնիսկ անբարենպաստ պայմաններում [2,5]:

Աշխատանքի նպատակն էր ուսումնասիրել կարմիր երեքնուկի հակաօքսիդիչ ազդեցությունը գլխուղեղի կեղևի վրա թթվածնաթաղցի պայմաններում:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են սուր փորձերի պայմաններում 180-230 գ սպիտակ առնետների վրա, որոնք թմրեցվել են քլորալոզի և նեմբուլայի խառնուրդով (10 մգ/կգ և 30 մգ/կգ համապատասխանաբար): Փորձերը կատարվել են երկու խումբ կենդանիների վրա: Առաջին խմբի կենդանիների մոտ ուսումնասիրվել է կեղևային նեյրոնների ակտիվությունը թթվածնաթաղցի դիսամփկայում, իսկ երկրորդ խմբի կենդանիները նախքան ուսումնասիրությունը 10 օր կերակրվել են սննդի հետ խառնված երեքնուկի չորացած ծաղիկներով:

Կենդանու գլուխը ամրացվել է ստերոտաքսիկ սարքի վրա և ենթարկվել համապատասխան վիրահատության: Կեղևի նեյրոնների ակտիվության արտածման նպատակով ապակյա միկրոէլեկտրոդը իջեցվել է կեղևի համապատասխան շրջան (տեսողական գոտի, շարժողական գոտի):

Նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության արտաքային արտածումը կատարվել է 2M NaCl-ի լուծույթով լցված ապակյա միկրոէլեկտրոդներով (ծայրի տրամագիծը՝ 1.5-2 մկմ, դիմադրությունը՝ 3-5 Օհմ): Հետազոտությունները կատարվել են մթնոլորտային ճնշման բնականոն պայմաններում և թթվածնաթաղցի ազդեցության դիսամփկայում: Այդ նպատակով ստերոտաքսիկ սարքավորմանը ֆիքսված կենդանին տեղադրվել է ճնշախցիկում: Նեյրոնների ուսումնասիրվող ցուցանիշների գրանցումը կատարվել է մթնոլորտային ճնշման բնականոն պայմաններում ($PO_2=142$ մմ սս.), այնուհետև շարունակվել է միևնույն նեյրոնների ուսումնասիրությունը թթվածնաթաղցի ազդեցության դիսամփկայում՝ 4,5-5 հազ.մ ($PO_2=95-85$ մմ սս.), 7,5-8 հազ.մ ($PO_2=64-53$ մմ սս.) բարձրության վրա: Նույն հետազոտությունը կատարվել է նաև կենդանիների երկրորդ խմբում:

Համապատասխան «բարձրություն» ստեղծվել է օդամղիչ պոմպի օգնությամբ ճնշախցիկից օդի դուրս մղման ճանապարհով: Ստացված թվային տվյալները վերլուծության են ենթարկվել համապատասխան համակարգչային on-line ծրագրով:

Արդյունքներ և քննարկում: Գրականության մեջ քիչ են տվյալները, որոնք կարող են բացահայտել ժողովրդական բժշկությունում որպես հակաօքսիդիչ միջոց կիրառվող բույսերի ազդեցության մեխանիզմները: Այդ նպատակով մեր փորձերում ուսումնասիրվել է ավանդական բժշկությունում տարբեր հիվանդություններ (բրոնխիտ, ասթմա, ինչպես նաև սակավարյունություն, սիրտանոթային համակարգի տարբեր հիվանդություններ) ժամանակ օգտագործվող մարգագետնային կարմիր երեքնուկի (*Trifolium pratense* L.) ազդեցությունը գլխուղեղի կեղևի վրա թթվածնային անբավարարության պայմաններում:

Նորմօքսիայի պայմաններում առաջին խմբի կենդանիների կեղևի տեսողական գոտուց գրանցվել է 43 (100%) նեյրոնի, իսկ շարժողական գոտուց՝ 36 (100%) նեյրոնի էլեկտրական ակտիվություն: Թթվածնաթաղցի առաջին փուլում նշված նեյրոններից ակտիվությունը պահպանել են համապատասխանաբար 33 (76,7%)-ը և 28 (77,8%)-ը: Թթվածնաթաղցի ծանր փուլում PO_2 -ի խիստ անկումը հանգեցրել է կեղևի նշված գոտիներից գրանցված նեյրոնների քանակի խիստ նվազման (համապատասխանաբար 51,1% և 52,8%): Կենդանիներին «իջեցնելուց» հետո տեղի է ունեցել ելակետային տվյալների մասնակի վերականգնում: Երկրորդ խմբում նույնպես գրանցվել են կեղևի համապատասխան գոտիների նեյրոնների իմպուլսային ակտիվությունը ինչպես նորմօքսիայում, այնպես էլ հիպօքսիայի ազդեցության դիսամփկայում: Փորձերը ցույց տվեցին, որ երեքնուկի ազդեցությամբ թթվածնաթաղցի և առաջին (4,5-5 հազ.մ), և երկրորդ (7,5-8 հազ.մ) փուլում ավելի մեծ քանակով նեյրոններ են պահպանում իրենց ակտիվությունը: Այսպես՝ թթվածնաթաղցի առաջին փուլում ակտիվությունը պահպանել են կեղևի շարժողական գոտու նեյրոնների 92,3 %-ը, իսկ տեսողական գոտու 92,6 %-ը: Թթվածնաթաղցի ծանր փուլում այդ ցուցանիշները կազմել են համապատասխանաբար 69,2% և 73,1%: «Իջեցնելուց» հետո իրենց ելակետային ակտիվությունը ստուգիչ տվյալների համեմատ ավելի մեծ քանակով նեյրոններ են վերականգնել կենդանիների երկրորդ խմբում: Փոփոխությունների ողջ դիսամփկան ներկայացված է աղ. 1 -ում:

Բացի քանակական փոփոխություններից գրանցվել և վերլուծվել են նեյրոնների այլ ցուցանիշներ ևս՝ իմպուլսային համազարկի տևողությունը, համազարկում իմպուլսների քանակը և իմպուլսային ակտիվության միջին հաճախությունը:

Աղյուսակ 1. Երեբնուկի ազդեցությունը թթվածնաթաղցի պայմաններում գլխուղեղի կեղևի նեյրոնների վրա

Բարձրություն	Ստուգիչ տվյալներ		Նեյրոնների փոփոխությունը երեբնուկի օգտագործումից հետո	
	Բացարձակ քանակը	%	Բացարձակ քանակը	%
Տեսողական գոտի				
Նորմա	43	100	52	100
4,5-5հազ.մ	33	76,7	48	92,3
7,5-8հազ.մ	22	51,1	36	69,2
Իջեցում	34	79,1	49	94,2
Շարժողական գոտի				
Նորմա	36	100	41	100
4,5-5հազ.մ	28	77,8	38	92,6
7,5-8հազ.մ	19	52,8	30	73,1
Իջեցում	29	80,6	39	95,1

Աղյուսակ 2. Թթվածնաթաղցի պայմաններում գլխուղեղի կեղևի նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության փոփոխությունը երեբնուկի ազդեցությամբ

Ցուցանիշներ	Ստուգիչ				Ցուցանիշների փոփոխությունը երեբնուկի օգտագործումից հետո			
	Նորմա	4.5-5 հազ.մ	7.5-8 հազ.մ	Իջեցում	Նորմա	4.5-5 հազ.մ	7.5-8 հազ.մ	Իջեցում
Տեսողական գոտի								
Համազարկի տևողությունը, վ	0,86	0,84	0,87	0,85	0,68	0,69	0,71	0,69
Իմպուլսների թիվը համազարկում	16	20	11	18	27	33	23	26
Իմպուլսների միջին հաճախականությունը, իմպ/վ	18,6	23,8	12,6	21,1	39,7	47,8	32,4	37,6
Շարժողական գոտի								
Համազարկի տևողությունը, վ	0,72	0,71	0,85	0,85	0,47	0,44	0,47	0,5
Իմպուլսների թիվը համազարկում	15	17	16	19	19	22	18	19
Իմպուլսների միջին հաճախականությունը, իմպ/վ	20,8	23,9	18,8	22,3	40,4	50	38,2	38

Ըստ ստուգիչ տվյալների՝ տեսողական գոտուց գրանցված նեյրոնների համազարկի տևողությունը եղել է 0,86 վ, իմպուլսների քանակը՝ 16, միջին հաճախությունը 18,6 իմպ/վ:

Երեբնուկի 10-օրյա օգտագործումից հետո այդ ցուցանիշները համապատասխանաբար եղել են 0,68 վ, 27, և 39,7 իմպ/վ: Ստուգիչ խմբի կենդանիների շարժողական գոտուց գրանցված նեյրոնների իմպուլսային ակտիվությունը կազմել է 20,8 իմպ/վ, իսկ երեբնուկի օգտագործումից հետո՝ 40,4 իմպ/վ:

Երկրորդ խմբի կենդանիների մոտ թթվածնաթաղցի ազդեցության դիսամիկայում նեյրոնների իմպուլսային բարձր ակտիվությունը պահպանվել է: Վերոհիշյալ ցուցանիշների փոփոխության դիսամիկան բերված է աղ. 2-ում:

Թթվածնաթաղցի առաջին փուլում, երբ ներշնչվող օդում PO_2 -ը կազմում է 95-85 մմ սս., իսկ արյան թթվածնային հագեցումը՝ 80-85 %, տեղի է ունենում կեղևի նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության մեծացում, որը հիմնականում պայմանավորված է օրգանիզմի տարբեր ռեֆլեքսածին գոտիների բեմոդնկալիչներից դեպի կեղև գնացող ազդակների դրդող ազդեցությամբ: Թթվածնաթաղցի առաջին փուլում տեղի է ունենում Na^+ -ի հոսքի ուժեղացում դեպի նեյրոն, որն էլ, հավանաբար, նեյրոնի էլեկտրա-

գենեզի խանգարման մեխանիզմներից մեկն է [6,10,11]: Կեղևի նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության մեծացումը կարող է լինել՝ նաև այդ գործոնի ազդեցությամբ պայմանավորված բջջի թաղանթի ապաբևեռացման արդյունք:

Այսպիսով, հիպոթեզային առաջին փուլում նեյրոնների էլեկտրական ակտիվությունը, որն արտահայտվում է միջիմպուլսային տարածության փոքրացմամբ, այսինքն իմպուլսների հաճախության մեծացմամբ, բջջաթաղանթի ապաբևեռացման արդյունք է: Գրական տվյալների համաձայն գոյություն ունի որոշակի կապ օրգանիզմի միջավայրում PO_2 -ի փոքրացման, նյարդային բջիջներում H^+ իոնների կուտակման, K^+ արտահոսքի ուժեղացման և բջջաթաղանթի ապաբևեռացման միջև [5]:

Հիպոթեզային երկրորդ կամ ծանր փուլում PO_2 -ը կազմում է 64-56 մմ սս., իսկ արյան թթվածնային հագեցումը՝ 65-60%: Այս փուլում դիտվել է ուսումնասիրվող նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության խիստ նվազում, որը բացատրվում է բջջաթաղանթի ապաբևեռացման հետագա խորացմամբ: Ապաբևեռացման ուժեղացումը հանգեցնում է թաղանթային պոտենցիալի արտահայտված նվազման, որի արդյունքում կարող է տեղի ունենալ նույնիսկ բջջային ակտիվության լրիվ ճնշում [11]: Ըստ երևույթին, այդ փոփոխությունները պայմանավորված են թաղանթի թափանցելիության և բջջային մետաբոլիզմի մեխանիզմների խանգարմամբ: Հիպոթեզային խորացմամբ մեծանում է իոնային տեղաշարժը՝ Na^+ -ի անցումը բջջից ներս և K^+ -ի դուրս գալը բջջից դեպի արտաբջջային տարածություն:

Հիպոթեզային երկրորդ փուլում նեյրոնների ակտիվության նվազումն ըստ որոշ հեղինակների կապված է ուղեղում ԳԱԿԹ-ի քանակի ավելացան հետ, որն ընտրողաբար ուժեղացնում է արգելակվող հետսինապսային պոտենցիալը՝ սահմանափակելով թթվածնի ծախսը [6, 7]: Հիպոթեզային ազդեցությամբ տեղի է ունենում նաև բջջային ացիդոզի զարգացում, որն էլ նյարդային բջջում ախտաբանական գործընթացների զարգացման պատճառներից մեկն է [5,11]:

Օրգանիզմում վերոհիշյալ զարգացումները կանխելու համար բժշկության մեջ կիրառվում են բնական և արհեստական հակահիպոթեզի բուժամիջոցներ, այդ թվում նաև հակաօքսիդիչ ազդեցությամբ օժտված շատ բույսեր, մասնավորապես կարմիր երեքնուկը: Ժողովրդական բժշկության մեջ կարմիր երեքնուկը օգտագործվում է ջրային և սպիրտային թուրմերի ձևով [1]: Հայտնի է, որ երեքնուկի ծաղիկները պարունակում են ֆլավոնոիդներ, եթերայուղեր, B-խմբի, ինչպես նաև A,C,E վիտամիններ, կումարին, ալկալոիդներ, գլիկոզիդներ, ճարպային յուղեր, խեժ, սպիտակուցներ, ածխաջրեր, թիրոզին ամինաթթու, որով էլ պայմանավորված են նրա բուժական ազդեցությունը սիրտ-թոքային և մի շարք այլ հիվանդությունների ժամանակ [3, 8, 9]:

Պարզվել է, որ վիտամին E-ն օժտված է ոչ միայն հակաօքսիդիչ ազդեցությամբ, այլև կարգավորում է հյուսվածքային էներգիական փոխանակությունը: Գիտական հետազոտություններից պարզվել է, որ բջջաթաղանթները պարունակում են չհագեցած ճարպաթթուներ, որոնք անբարենպաստ ազդեցությունների պատճառով գերօքսիդացվում են [9]: Գերօքսիդները, կուտակվելով հյուսվածքներում և բջջաթաղանթներում, միանալով ջրի հետ, վեր են ածվում օքսիդների, որոնք էլ անջատում են ակտիվ O_2 : Վերջինս դառնում է նյութափոխանակության խանգարումների և թաղանթների վնասվածքների պատճառ: Հակաօքսիդիչային տեսության համաձայն վիտամին E-ն, միացնելով այդ O_2 -ը, կասեցնում է լիպիդների օքսիդացումը՝ հակազդելով գերօքսիդների թունավոր ազդեցությանը [4]:

Վիտամին C-ն (ասկորբինաթթու) ունի մագնիոթները ամրացնող, արյունաստեղծումը խթանող, ինչպես նաև իոնացնող ճառագայթահարումից պաշտպանող հատկություն: Այն դրական դեր է կատարում օրգանիզմի իմունային ռեակցիաների ձևավորման ժամանակ, նպաստում է հակամարմինների առաջացմանը, բարձրացնում է արյան լեյկոցիտների ֆագոցիտային ակտիվությունը: Վիտամին C-ն ապահովում է նաև օրգանիզմի առավել բարձր կայունությունը թթվածնային անբավարարության նկատմամբ, որը պայմանավորված է օրգանիզմի օքսիդավերականգման ռեակցիաներում նրա մասնակցությամբ [9]:

Հետազոտության արդյունքները թույլ են տալիս ենթադրելու, որ նշված դեղաբույսի օգտագործման ժամանակ բարձրանում է կեղևային բջիջների դիմադրողականությունը թթվածնային անբավարարության նկատմամբ. եթե ստուգիչ խմբի կենդանիների մոտ նեյրոնների ակտիվությունը արգելակվում էր 6-6,5 հազ. մ «բարձրության» վրա, ապա փորձնական խմբի մոտ նրանք շարունակում էին ակտիվ մնալ նույնիսկ 7-8 հազ. մ «բարձրության» վրա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Շաիրյան Թ.Գ., Գևորգյան Մ.Լ. «Հայաստանի ուտելի բույսերը», Երևան, «Լուսավի», էջ 128, 2007:
2. Агаджанян Н.А. и др. Проблемы адаптации и учение о здоровье. М., изд-во Росс. Унив. дружбы народов, ст. 283, 2006.
3. Вальдман А.Р. Витамин Е в питании сельскохозяйственных животных. Витамины. Киев, "Наука-Думка" вып. 8, 1975.
4. Владимиров Ю.А., Арчаков А.Н. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., Наука, с.15, 1972.
5. Власова И. Г. , Агаджанян И.А. Индивидуальная устойчивость к гипоксии организма и нервной клетки. Бюлл. экс. биол. и мед., 118, 11, с. 454-457, 1994
6. Лукьянова Л.Д. Митохондриальная дисфункция, типовой патологический процесс, молекулярный механизм гипоксии, Проблемы гипоксии: молекулярные, физиологические и медицинские объекты под. ред. Л. Д. Лукьяновой и И. Б. Ушакова: М. Истоки, с. 8, 2004.
7. Малышев А.Д., Лукьянова Л.Д., Крапивин С.В. Действие гипоксии нарастающей тяжести на динамику ЭЭГ коры головного мозга крыс с различной резистентностью к острому дефициту кислорода. Бюлл.экс. биол. и мед., 122, 9, с.244, 1996.
8. Пишкова О.В. Действие β-каротина и витамина Е на оксигенотопографию и биоэлектрическую активность нервных клеток. Мат.-лы 209 конф., посвящ. 80-летию со дня рождения проф. Држевецкой И.А. "Физиологические проблемы адаптации", Ставрополь, 2003
9. Шаповалов М.Г., Пишкова О.В. Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы человека под влиянием природных антиоксидантов. Росс. физиол. журн. Им. Сеченова, 90, 8, с. 14-18, 2004.
10. Martin B., Otmar P., Idor E. et. all. Intermittent hypoxia increases exercise tolerance in elderly men with and without coronary artery disease. International J. of Cardiology, 96, p. 247-254, 2004.
11. Pizani A., Galabresi P., Bernardi G. Hypoxia in strial and cortical neurons: membrain potential and Ca^{+2} measurements. Neuroreport, 8, 5 p. 1143-1147, 1997.

Ստացվել է 25.07.2014