



• Փորձարարական և տեսական հոդվածներ • Экспериментальные и теоретические статьи •
• Experimental and theoretical articles •

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(64), 2012

**ՈՒՍԱՆՈՂՆԵՐԻ ՍՐՏԻ ՌԻԹՄԻ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՍՏԱՏԻԿԱԿԱՆ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ
ԾԱՆՐԱԲԵՆՈՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Ս.Ս. ՄԻՆԱՍՅԱՆ, Է.Ս. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Հ.Տ. ԱՔՐԱՀԱՍՅԱՆ, Ծ.Ի. ԱՂԱՍՅԱՆ

*Երևանի պետական լսարան, Տ. Մուշեղյանի անվան մարդու և
կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն
ah200588@gmail.com*

Ուսումնասիրվել են ուսանողների սրտի ռիթմի կարգավորման մեխանիզմները ստատիկական ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության ազդեցության (Ռուֆյեի մոդիֆիկացված թեստ՝ 30 կքանիստ 40 վայրկյանում) պայմաններում: Ըստ Ռուֆյեի թեստի նկատմամբ պատասխան ռեակցիայի բնույթի բոլոր հետազոտվողները բաժանվել են 3 խմբի: Ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից հետո երեք խմբերում էլ գրանցվել է լարվածության ցուցիչի մեծացում, ինչպես նաև սրտի ռիթմի կարգավորման սիմպաթիկ կոնտուրի ակտիվության մարկերների մեծացում, իսկ պարասիմպաթիկ նյարդային համակարգի ցուցանիշների (Mo, ΔX) մակարդակները փոքրացել են: Ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության նկատմամբ հարմարվողական առավել օպտիմումային հնարավորություններով օժտված են առաջին խմբի ուսանողները: Երկրորդ և հատկապես երրորդ խմբերի ուսանողների մոտ զարգանում է օրգանիզմի գործառական համակարգերի ապակարգավորում և ձևավորվում է հոգնածություն:

*Սրտի ռիթմ – ստատիկական ֆիզիկական ծանրաբեռնվածություն – սպեկտրային խտություն
– լարվածության ցուցիչ – վարիացիոն պուլսաչափում*

Исследовались механизмы сердечного ритма студентов при статической физической нагрузке (модифицированный тест Руфье: 30 приседаний за 40 с). По реакции на тест Руфье все испытуемые делились на три группы. После физической нагрузки во всех группах наблюдалось повышение индекса напряжения и маркеров активности симпатического контура регуляции ритма сердца, а уровень показателей парасимпатической нервной системы (Mo, ΔX) уменьшался. Наиболее оптимальными адаптационными возможностями функциональных систем организма к физической нагрузке обладали студенты первой группы. У студентов второй и, в большей степени, третьей групп после теста Руфье наблюдалась дисрегуляция функциональных систем организма и развивалась усталость.

*Ритм сердца – статическая физическая нагрузка – спектральная плотность –
индекс напряжения – вариационная пульсометрия*

The mechanisms of students' heart rhythm regulation were investigated after static physical tension (Rufye's modified test: 30 squats during 40 seconds). According to reaction on the test of Rufye all examinees were determined to three groups. After physical tension in all groups the increase of the tension index and the markers of sympathetic mechanisms activity of cardiac rhythm was observed. But the level of parasympathetic nervous system indicators (Mo, ΔX) was decreased. The students of the first group had more optimal adaptive capabilities of organism functional systems to the physical tension. After Rufye's test the disregulation of organism functional systems was observed in examinees of the second and particularly third groups. In these groups fatigue was developed after physical tension.

*Heart rhythm – static physical tension – the spectral density –
index of tension – variation pulsometry*

Բարձրագույն մասնագիտական կրթական համակարգի ամենակարևոր խնդիրներից է ուսումնական գործընթացին ուսանողների օրգանիզմի արդյունավետ հարմարման ապահովումը: ԲՈՒՀ-ում ուսուցումը փոխում է ուսանողների օրգանիզմի հարմարողական փոխհատուցողական մեխանիզմների բնույթը [12]: Ուսումնական գործընթացի ուժգնացման հետ կապված դրսևորվում են հարմարվողական բնույթի գործառական փոփոխություններ, որոնք ուղեկցվում են հարմարվողական-փոխհատուցողական համակարգերի զգալի լարվածությամբ, ինչն ուղղակիորեն ազդում է ուսանողների ոչ միայն հոգեկան վիճակի, այլև մարմնական համակարգերի վրա: Ժամանակի տրոհության պայմաններում մեծ ծավալի տեղեկատվության յուրացման արդյունքում գործառության խանգարումների զարգացումը, ինչպես նաև պարբերաբար կրկնվող հուզական-սթրեսային իրավիճակները, որոնք զգալիորեն ավելանում են քննությունների շրջանում, բարդացնում են հարմարման գործընթացը [3, 7]:

Ռացիոնալ ֆիզիկական ակտիվությունը և վարժությունները ոչ միայն ակտիվ հանգստի միջոց են հանդիսանում, այլև ամրապնդում են առողջությունը, մեծացնում օրգանիզմի գործառական և հարմարվողական հնարավորությունները [6]: Ուստի սույն հետազոտության նպատակն է եղել ուսումնասիրել ուսանողների սրտի ռիթմի կարգավորման մեխանիզմները ստատիկական ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության ազդեցության (Ռուֆյեի մոդիֆիկացված թեստ՝ 30 կքանիստ, 40 վայրկյանում) պայմաններում:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտություններին մասնակցել են ԵՊՀ կենսաբանության ֆակուլտետում սովորող 20-21 տարեկան 30 աղջիկ: Ուսանողների ֆիզիկական զարգացման և օրգանիզմի գործառական վիճակի գնահատումն կատարվել է ըստ մարմնաչափական (մարմնի երկարություն, քաշ) ցուցանիշների: Բոլոր ուսումնասիրություններն կատարվել են քննաշրջանների միջև ընկած ժամանակահատվածում, քննությունների և ստուգաթղթերի հանձնմամբ պայմանավորված սթրեսային գործոնների ազդեցության բացառման նպատակով:

Սրտի ռիթմի կարգավորման մեխանիզմներն ուսումնասիրվել են սրտի ռիթմի վարիացիոն պոլսաչափման եղանակով [1]: Էլեկտրասրտագիրը (ԷՍԳ) գրանցվել է առաջին ստանդարտ արտածմամբ, նստած վիճակում: Տվյալների վիճակագրական վերլուծության համար օգտագործվել են գրանցված ԷՍԳ-ի 5 բուլետենոց հատվածներ: Սրտի ռիթմը կարգավորող մեխանիզմների գործունեության գնահատման համար հաջորդական կարդիոինտերվալների վերլուծության ճանապարհով հաշվարկվել են սրտի ռիթմի տատանողականության սպեկտրային, վիճակագրական և հիստոգրաֆիկական ցուցանիշները: Վերլուծվել են սրտի ռիթմի հիստոգրաֆիկական հետևյալ ցուցանիշները՝ Mo-մոդա՝ առավել հաճախ հանդիպող կարդիոինտերվալների մեծությունը վայրկյաններով; AMo-մոդայի տատանասահման՝ մոդայի հանդիպման հաճախությունը (%-ով); ΔX-վարիացիոն թափ՝ կարդիոինտերվալների տատանման աստիճանը վայրկյաններով; Vx-կարդիոինտերվալների տատանողականության գործակիցը: Վարիացիոն պոլսաչափման տվյալների օգնությամբ հաշվարկվել են նաև սրտի ռիթմի հետևյալ ինտեգրալային ցուցանիշները. Կարգավորող համակարգերի լարվածության ցուցիչը (L3); վեգետատիվ հավասարակշռության ցուցիչը (VZ3); ռիթմի վեգետատիվ ցուցիչը (R-V3); կարգավորման գործընթացների աղեկվածության ցուցիչը (ԿԳԱՅ):

Սպեկտրային-ժամանակային վերլուծությունը կատարվել է 0.003-0.04 Հց-ի սահմաններում: Ընտրվել են սպեկտրի 3 բաժիններ՝ VLF (մվ²%), HF (մվ²%), LF (մվ²%)։ Հաշվարկվել են նաև սպեկտրի ընդհանուր հզորությունը կամ հաճախության ամբողջ սպեկտրը՝ TP (մվ²) և վեգետատիվ փոխհարաբերության ցուցիչը (LF/HF):

Ռուֆյեի թեստի կատարման ժամանակ բոլոր ցուցանիշների գրանցումը կատարվել է երկու փուլով՝ մինչև ծանրաբեռնվածությունը (ֆիզիոլոգիական նորմա) և ծանրաբեռնվածությունից հետո: Ըստ սրտի կծկումների հաճախության (ՍԿՀ) դինամիկայի 3 փորձնական իրավիճակներում հաշվարկվել է Ռուֆյե-Դիքսոնի աշխատունակության ցուցիչը (ՌԴՑ):

Ստացված տվյալները ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության „Statistika 6.0 for Windows C” ծրագրի օգնությամբ:

Արդյունքներ և քննարկում: Ըստ Ռուֆյեի թեստի նկատմամբ պատասխան ռեակցիայի բնույթի բոլոր հետազոտվողները բաժանվել են երեք խմբի: Առաջին խմբում ընդգրկվել են այն ուսանողները, որոնց ՌԴՑ-ը եղել է <4 պ.մ.-ից (աշխատունակության լավ ցուցանիշ): Երկրորդ խումբը կազմվել է աշխատունակության միջին մակարդակ ունեցող աղջիկներից (5<ՌԴՑ<9 պ.մ.): Երրորդ խմբի մեջ մտել են աշխատունակության բավարար մակարդակ ունեցող ուսանողները (10<ՌԴՑ<14 պ.մ.): ՌԴՑ-ի լավ մակարդակը բնորոշ է եղել հետազոտվողների 8.7%-ին, միջին՝ 52.2%-ին, իսկ բավարար մակարդակը՝ 39.1%-ին:

Ուսանողների սիրտ-անոթային համակարգի վեգետատիվ կարգավորման ելակետային տիպի վերլուծությունը ցույց է տվել, որ ՌԴՑ-ի լավ մակարդակ ունեցող աղջիկներին (I խումբ) բնորոշ է

վեգետատիվ նյարդային համակարգի (ՎՆՀ) պարասիմպաթիկ բաժնի բարձր ակտիվություն, թափառող նյարդի ազդեցության մեծացում: Որպես գործառական վիճակը բնութագրող մեծություն ընդունվել է ԼՑ-ը: I խմբի հետազոտվողների ԼՑ-ը տատանվել է նորմայի սահմաններում ($1.3 < 60$ պ.մ., վազոտոնիա): Հանգստի պայմաններում նրանց մոտ դիտվել են արտահայտված բրադիկարդիա և սրտի ռիթմի բարձր դիսպերսիա (55-66 զարկ/րոպե): II խմբի հետազոտվողների մեծամասնության և III խմբի ուսանողների մոտ ԼՑ-ը գտնվել է հարմարողական փոփոխությունների տիրույթում ($60 < 1.3 < 150$ պ.մ., նորմոտոնիա) (նկ.1): Նրանց սրտի ռիթմը տատանվել է բնականոն սինուսային ռիթմի տիրույթում՝ որոշակիորեն շեղված դեպի տախիկարդիա (75-90 զարկ/րոպե): Ինչպես վկայում են սրտի ռիթմը կարգավորող մեխանիզմների ակտիվության ինտեգրալային ցուցանիշների մեր կողմից դիտվող դինամիկան, Ռուֆյեի թեստն առաջ է բերում օրգանիզմի գործառական վիճակի փոփոխություններ կապված նրա հանրընդհանուր ակտիվացման հետ: Վերջինիս դրսևորումն է սրտի գործունեության կարգավորման վերականգնումը դեպի սիմպաթիկ ազդեցությունների տիրույթ շեղման հաշվին:



Նկ.1. Հետազոտվողների բաշխումն ըստ ԼՑ-ի մեծության ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից առաջ (Ա) և հետո (Բ)

■ վազոտոնիկ, ■ նորմոտոնիկ, ■ սիմպաթոտոնիկ

Ինչպես երևում է աղ.1-ից, աղջիկների բոլոր երեք խմբերում ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության ազդեցությամբ դիտվել է ԼՑ-ի հավաստի մեծացում 30.4%-ով ($p < 0.02$), 78.3%-ով ($p < 0.02$) և 58.2%-ով ($p < 0.05$) համապատասխանաբար: Վերջինս վկայում է սրտի ռիթմը կարգավորող մեխանիզմների լարվածության և սրտի ռիթմի կարգավորման կենտրոնացման մասին: Դրա մասին է վկայում նաև սրտի ռիթմի կարգավորման սիմպաթիկ կոնտուրի ակտիվության մարկերների մեծացումը: AMO-ն բոլոր խմբերում աճել է համապատասխանաբար 5.6%-ով, 20.9%-ով ($p < 0.001$) և 8.6%-ով: Սիմպաթիկ մեխանիզմների ակտիվացման մասին է վկայում նաև V_k -ի հավաստի փոքրացումը: Նմանատիպ փոփոխություններ դիտվել են նաև ՌՎՑ-ի, ՎՀՑ-ի և ԿԳԱՑ-ի մեծություններում: Կարգավորման սիմպաթիկ մեխանիզմների ակտիվության մեծացման վկայությունն է հանդիսանում նաև հետազոտվողների բոլոր խմբերում դիտվող պարասիմպաթիկ նյարդային համակարգի ցուցանիշների (Mo, ΔX) մեծությունների փոքրացումը (աղ.1):

Ըստ մեր կողմից ստացված տվյալների ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից հետո վերականգնողական շրջանում սիրտ-անոթային համակարգը գործել է անցումային ռեժիմով: Դիտվել են երկու տեսակի ռեակցիաներ՝ ելակետային ցուցանիշներին արագ և դանդաղ վերադարձ: Առաջինը հիմնականում դիտվել է բնականոն հարմարողականության պոտենցիալ ունեցող առաջին խմբի հետազոտվողների մոտ: Լարվածության տիրույթում գտնվող հարմարողականության պոտենցիալ ունեցող հետազոտվողների (հիմնականում III խմբի հետազոտվողներ) սիրտ-անոթային համակարգի ցուցանիշների վերադարձը ելակետային մակարդակի կրել է ավելի տևական բնույթ:

Սրտի ռիթմի տատանողականության սպեկտրային ցուցանիշների փոփոխությունների վերլուծությունը Ռուֆյեի ծանրաբեռնվածության թեստից հետո ցույց է տվել, որ ի սկզբանե տարբեր վեգետատիվ լարվածություն ունեցող հետազոտվողները հարմարման գործընթացի մեջ ներգրավվում են տարբեր ձևով: Հարկ է նշել, որ տվյալ կարգավորող համակարգում բոլորի համար ընդհանուր է սիմպաթիկ ազդեցությունների ուժեղացումը, սակայն վազոտոնիկների մոտ նշված ռեակցիան թույլ է արտահայտվում, իսկ սիմպաթոտոնիկների մոտ՝ ուժեղ (աղ.1):

Աղյուսակ.1. Ուսանողների սրտի ռիթմի ինտեգրալային ցուցանիշների դինամիկան ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության պայմաններում

Ցուցանիշներ		Խմբեր		
		I	II	III
M ₀	1	0,924(0,019	0,779(0,026	0,611(0,018
(վ)	2	0,689(0,029***	0,594(0,019***	0,544(0,021**
AM ₀	1	30,98(3,82	31,92(2,11	38,64(3,82
(%)	2	32,84(0,96	38,30(2,68*	42,24(3,11
ΔX	1	0,329(0,011	0,372(0,028	0,432(0,070
(վ)	2	0,318(0,034	0,332(0,026	0,265(0,019*
V _κ	1	14,32(0,99	11,04(1,60	10,21(1,41
(պ.մ.)	2	7,74(0,80***	9,65(0,59	8,82(0,79*
L ₃	1	48,68(4,62	63,01(7,09	104,32(13,68
(պ.մ.)	2	64,75(2,02**	115,62(12,62**	164,52(16,31
Ռ-Վ ₃	1	2,92(0,21	3,82(0,31	5,12(0,91
(պ.մ.)	2	2,12(0,03***	5,64(1,82**	7,48(0,82*
ԿԳԱ ₃	1	36,10(2,79	41,24(3,25	64,86(5,88
(պ.մ.)	2	37,50(2,01	64,52(8,65**	78,39(7,28
ՎՀ ₃	1	96,02(13,61	92,62(9,48	124,31(17,21
(պ.մ.)	2	109,82(9,08	138,96(12,40**	165,82(13,69
TP	1	7591.7(189.42	6231.0(250.23	5854.5(298.6
(մվ ²)	2	5691.2(192.14**	7064.20(265.14*	6842.4(252.41*
HF	1	3048.0(164.5	1812.0(108.85	2260.0(128.2
(մվ ²)	2	1120.8(112.3***	1415.0(112.8**	2538.5(121.8*
LF	1	2740.2(128.3	2250.0(120.34	2328.3(136.8
(մվ ²)	2	3440.7(160.8**	2425.0(178.32	1864.2(148.20**
VLF	1	1097.5(108.34	2175.5(112.88	1390.2(98.61
(մվ ²)	2	1131.0(90.3	3223.0(131.22**	2468.6(102.22**
HF	1	40.2(2.82	29.1(3.15	38.60(1.02
(%)	2	19.7(4.14	20.0(3.96	37.12(1.29
LF	1	36.11(1.25	36.13(2.09	39.80(1.38
(%)	2	60.50(3.81	34.32(2.04	27.23(1.1
VLF	1	14.50(2.82	50.94(3.20	23.72(1.81
(%)	2	19.92(2.14	59.80(3.41	36.12(1.12
LF/HF	1	0.89(0.04	1.24(0.03	0.97(1.03
	2	3.07(0.32***	1.72(0.03*	0.78(0.73**

Ծանոթություն՝ 1-կորմա, 2-Ռուֆյեի թեստից անմիջապես հետո

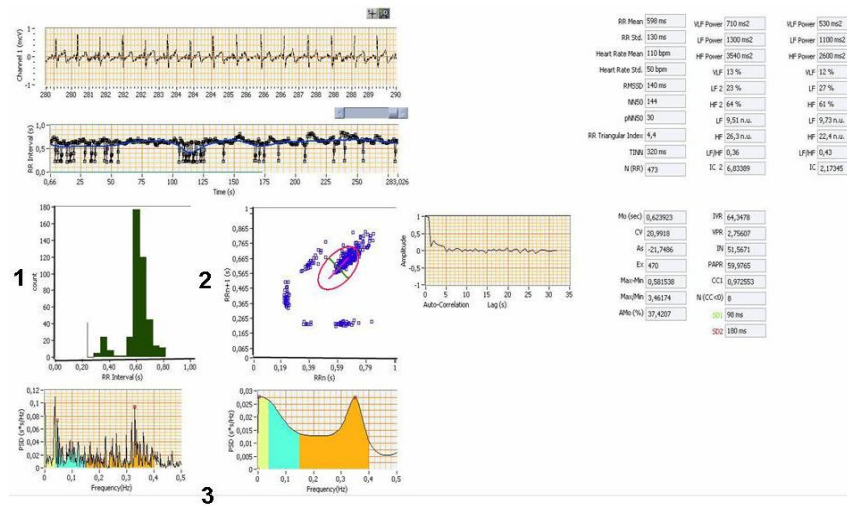
*- p<0.05, **- p<0.01, ***-p<0.001

ՌՌՑ-ի և ԳՎՑ-ի լավ մակարդակ ունեցող առաջին խմբի աղջիկների մոտ Ռուֆյեի թեստի կիրառման պայմաններում դիտվել է սրտի ռիթմի ընդհանուր սպեկտրի (TP) փոքրացում ՎՀ-ի պարասիմպաթիկ կոնտուրի ակտիվությունը բնութագրող բարձրահաճախ ալիքների (HF) հզորության հաշվին, սակայն L₃-ի դիտվող բարձր մակարդակը պայմանավորված է ցածր (LF) և շատ ցածր (VLF) հաճախության բաղադրիչների սպեկտրի մեծացմամբ (աղ.)։ Մի շարք հետազոտողների տվյալների համաձայն նման պատասխանը վկայում է ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության նկատմամբ օրգանիզմի աղեկվատ ռեակցիայի մասին [4, 9]։

Սրտի ռիթմի կարգավորման մեխանիզմում կենտրոնական և ինքնավար կոնտուրների ակտիվության օպտիմումային բարձրացումը վկայում է հետազոտվողների տվյալ խմբի հարմարողական հնարավորությունների առավելագույն մակարդակի մասին։

Ռուֆյեի թեստից հետո երկրորդ խմբի հետազոտվողների մոտ գումարային սպեկտրում դիտվել է ցածր (LF) և շատ ցածր (VLF) բաղադրիչների սպեկտրի արտահայտված բարձրացում, այն դեպքում, երբ պարասիմպաթիկ կարգավորման կոնտուրի ալիքների հզորությունը (HF) կտրուկ իջել է (23.9³3.15-ից դարձել է 15.5³3.96)։ Ռուֆյեի թեստի կատարումը տվյալ դեպքում հիմնականում տեղի է ունենում հումորալ-նյութափոխանակային ազդեցությունների (VLF) հաշվին, ինչը վկայում է ծանրաբեռնվածության գործընթացում հարմարողական մեխանիզմների լարվածության մասին (նկ.2Ա, նկ.2Բ, աղ.1)։ Ցածր հզորություն ունեցող HF սպեկտրը ցույց է տալիս պարասիմպաթիկ նյարդային համակարգի ցածր ակտիվությունը և նրա աշխատանքի կանոնավոր կարգավորման բացակայությունը։ Ժամանակակից

պատկերացումների համաձայն սիրտ-անոթային սպեկտրի նման տեսակը կապված է սրտի ռիթմի վրա ենթակեղևային կենտրոնի գերակշռող ազդեցությամբ, որը համաձայնեցվում է վազոմոտոր ալիքների հետ: Այս դեպքում կարգավորումն իրականանում է հիմնականում վեգետատիվ նյարդային համակարգի սիմպաթիկ օղակի միջոցով [2]: Պարասիմպաթիկ ակտիվության արտահայտված փոքրացումը սրտի ռիթմի ալիքային սպեկտրում հանգեցնում է կարգավորման ճնշա-ռեֆլեքսային մեխանիզմների խախտման և հանդիսանում է սրտի ախտաբանության զարգացման նախադրյալ [8]: LF-ի սպեկտրային հզորության բարձրացումը HF տիպի ալիքների հզորության նվազման ֆոնի վրա ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության պայմաններում դիտվել է նաև իտալացի հետազոտողների կողմից [10]:

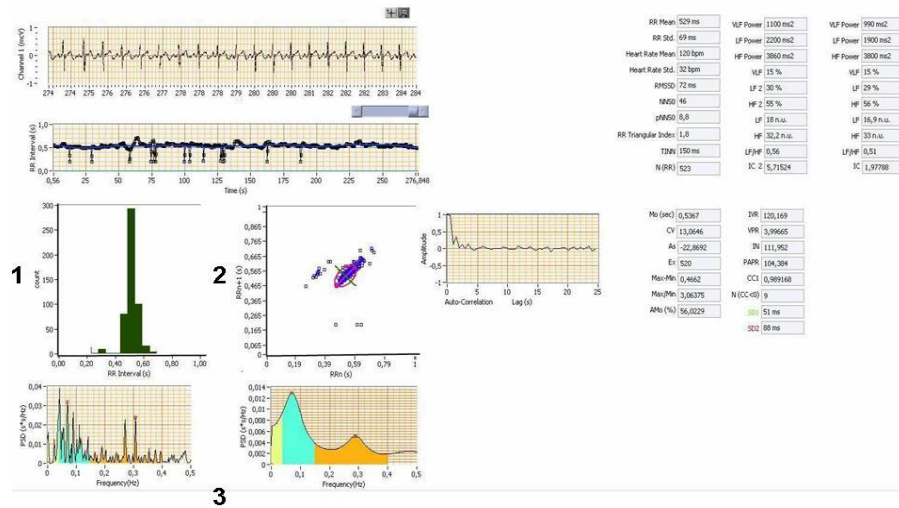


Նկ.2Ա. II խմբի ուսանող Ա.Մ.-ի սրտի ռիթմի սպեկտրային ցուցանիշները բնականոն պայմաններում
1-հիստոգրի, 2-սկալտերգի, 3-սպեկտրագրեր

Հետազոտվողների երրորդ խմբում Ռուֆյեի թեստից հետո ընդհանուր սպեկտրում դիտվում է սրտի ռիթմի կարգավորման սիմպաթիկ կոնտուրի ակտիվության արտահայտված փոքրացում (LF-ը $33.5^{\circ}1.38\%$ -ից դառնում է $23.7^{\circ}1.1\%$): Ընդ որում սրտի ռիթմի վրա պարասիմպաթիկ ազդեցությունների մակարդակը փոփոխության չի ենթարկվում: Դիտվում է նաև հումորալ-նյութափոխանակային և կենտրոնական-երգոտրոպ ազդեցությունների ուժեղացում (VLF-ը $2390.2^{\circ}98.6$ մվ²-ից (34.8%) մեծանում է մինչև $3468.6^{\circ}102.2$ մվ² (44.6%)): Ըստ Բանսկու և մի շարք այլ հեղինակների պատասխան ռեակցիայի այդպիսի տեսակը վկայում է կարգավորող մեխանիզմների արտահայտված լարվածության և հետազոտվողների տվյալ խմբում հարմարման բավական բարձր, ֆիզիոլոգիական գնի մասին [1]:

Վեգետատիվ փոխհարաբերության ցուցիչը (LF/HF) I խմբի հետազոտվողների մոտ ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից հետո զգալիորեն մեծանում է, ինչը վկայում է սրտի ռիթմի կարգավորման մեխանիզմներում սիմպաթիկ կոնտուրի ակտիվության բարձրացման մասին, այն դեպքում, երբ II և III խմբերում դիտվում է LF/HF-ի նվազում: Վերջինս ևս ապացուցում է այն ենթադրությունը, որ Ռուֆյեի թեստի կատարումը II և III խմբերի հետազոտվողներին տրվում է հումորալ-նյութափոխանակային և կենտրոնական-երգոտրոպ մեխանիզմների ներգրավման հաշվին (նկ.2 Բ):

Բացահայտվել է, որ շնչառական ալիքների հզորությունը ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից հետո սիմպաթոտոնիկների մոտ ավելի արտահայտված է, քան վազո- և նորմոտոնիկներինը: Ըստ երևույթին սիմպաթիկ ակտիվության արտահայտված աճին զուգահեռ բարձրանում է թափառող նյարդի ազդեցությունը (HF-ը I, II և III խմբերում համապատասխանաբար կազմել է $1120.8^{\circ}112.3$ մվ², $1415.0^{\circ}112.8$ մվ², $2538.5^{\circ}121.8$ մվ²):



Նկ.2Բ. II խմբի ուսանող Ա.Մ.-ի սրտի ռիթմի սպեկտրային ցուցանիշների փոփոխությունները Ռուֆյեի թեստից հետո 1-հիստոգրի, 2-սկատերգրի, 3-սպեկտրագրեր

Ընդհանուր սպեկտրի (TP), ինչպես նաև HF-ի, LF-ի և VLF-ի ցուցանիշների արտահայտված փոքրացումը գրականության տվյալների համաձայն վկայում է օրգանիզմի գործառական ցածր հնարավորությունների մասին: Մինչդեռ նշված ցուցանիշների արտահայտված մեծացումը նախանշան է հոգնածության զարգացման և օրգանիզմի գործառական համակարգերի ապակարգավորման մասին [3, 5]:

Գրականության տվյալների համաձայն ինքնավար, սիմպաթոադրենալային, ենթատեսաթումբ-մակուլոէդային, նյարդային և սիրտ-անոթային համակարգերի ռեակտիվությունը պայմանավորված է վերջիններիս գործառական վիճակի փոփոխությունների աստիճանով ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության պայմաններում [4, 11]: Մեր կողմից ստացված արդյունքները համապատասխանում են գրականության տվյալներին, որոնք վկայում են, որ ուսանողների մոտ ինչքան բարձր է կարգավորման կենտրոնացման մակարդակը, այնքան ցածր է գործառական պաշարները մոբիլիզացնելու օրգանիզմի հնարավորությունը և ավելի արտահայտված են ապակարգավորման տարբեր դրսևորումները: Կարգավորման ինքնավար տիպ ունեցող ուսանողների մոտ ավելի բարձր է օրգանիզմի պաշարներն օգտագործելու հնարավորությունը [9]:

Ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությանն ուղեկցող օղակյաց և անօղակյաց գործընթացները դրական ազդեցություն են թողնում սովորողների օրգանիզմի գործառական վիճակի վրա լարված տեղեկատվական ծանրաբեռնվածության պայմաններում [4]: Ստացված տվյալները հիմք են տալիս պնդել, որ հարմարողական առավել օպտիմումային հնարավորություններով օժտված են I խմբի ուսանողները: II և հատկապես III խմբերի ուսանողների մոտ զարգանում է օրգանիզմի գործառական համակարգերի ապակարգավորում և ձևավորվում է հոգնածություն:

Այսպիսով, ըստ ստացված Ռուֆյե-Դիքսոնի գործակցի կարելի է եզրակացնել, որ լավ աշխատունակության մակարդակ ունեցող ուսանողները բնութագրվում են հարմարողական բարձր հնարավորություններով միջին և բավարար աշխատունակության մակարդակ ունեցող իրենց հասակակիցների համեմատությամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клицкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М. Наука. 221с., 1984.
2. Дмитриев Д.А., Дмитриев А.Д., Карпелко Ю.Д., Саперова Е.В. Влияние экзаменационного стресса и психоэмоциональных особенностей на уровень артериального давления и регуляцию сердечного ритма у студентов. Физиология человека. 34, 5, 89-96, 2008.

3. *Зарипов В.Н., Барина М.О.* Изменения показателей кардиоинтервалографии и variability ритма сердца у студентов с разным уровнем психоэмоционального напряжения и типом темперамента во время зачетной недели. *Физиология человека.* 34, 4, 73-79, 2008.
4. *Криволапчук И.А.* Функциональное состояние детей 9-10 лет при напряженной информационной нагрузке и физическая работоспособность. *Физиология человека.* 35, 6, 111-121, 2009.
5. *Кузнецова О.В., Сонькин В.Д.* Вегетативный тонус в звеньях респираторно-гемодинамической системы у детей младшего школьного возраста. *Физиология человека.* 35, 6, 94-102, 2009.
6. *Маляренко Ю.Е., Быков А.Т., Маляренко Т.Н.* Современные представления о двигательной активности как функции обеспечения здоровья. Мат. III Всеросс. н-п конф. Функциональное состояние и здоровье человека. Ростов-на-Дону. 77-79, 2010.
7. *Севрюкова Г.А.* Адаптивные изменения функционального состояния и работоспособность студентов в процессе обучения. *Гигиена детей и подростков.* 1, 72-74, 2006.
8. *Чермных Н.А., Игошина Н.А., Рощевский М.П.* Функциональные возможности сердечно-сосудистой системы старых людей: по данным variability сердечного ритма. *Физиология человека,* 34, 1, 61-65, 2008.
9. *Шлык Н.И., Сапожникова Е.Н., Кириллова Т.Г., Семенов В.Г.* Типологические особенности функционального состояния регуляторных систем школьников и юных спортсменов (по данным анализа variability сердечного ритма). *Физиология человека.* 35, 6, 85-93, 2009.
10. *Lucini, D., Norbiato G., Clerici M., Pagani M.* Hemodynamic and Autonomic adjustment to real life stress conditions in Humans. American heart association, Inc. Hypertension. 39, 184-187, 2002.
11. *Reims H.M., Sevre K., Fossum E. et al.* Adrenaline during mental stress in relation to fitness, metabolic risk factors and cardiovascular responses in young men. *Blood Press.* 14, 4, 217. 2005.
12. *Riganello F., Candelieri A., Quintieri M. et al.* Heart rate variability: an index of brain processing in vegetative state? An artificial intelligence, data mining study. *Clin. Neurophysiol.* 19, 2, 210-215, 2010.

Մտագրվել է 24.03.2012