

желудка (РЖ) и у 31 человека без РЖ в популяции Полтавской области. Для определения полиморфного варианта Т869С гена TGF- β 1 геномную ДНК выделяли из периферической венозной крови. Полиморфный участок Т869С гена TGF- β 1 амплифицировали с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием специфических олигонуклеотидных праймеров. Установленные частоты генотипов у лиц без рака желудка, составляли ТТ – 0,323, СТ – 0,548, СС – 0,129, и аллелей Т – 0,597, С – 0,403. У пациентов с наличием РЖ частота генотипов и аллелей гена гена TGF- β 1 значительно не отличались от лиц без развития рака желудка: ТТ – 0,304, СТ – 0,507, СС – 0,188%; Т – 0,558%, С – 0,442. Рассчитанное значение отношения шансов для пациентов с генотипом СС и пациентов с генотипами СТ и ТТ для пациентов с кишечным типом опухолей составило 0,103, а для пациентов с диффузным типом опухолей 0,529 при ОШ = 5,16; 95% ДИ 1,39-19,09; $\chi^2 = 5,235$, $p = 0,023$. Для признака по стадии развития опухолей, возрасту и полу пациентов отношение шансов с генотипами полиморфизма Т869С гена TGF- β 1 не имели возможного значения.

По анализу полученных результатов не установлено достоверных различий между частотами генотипов полиморфизма Т869С гена TGF- β 1 между пациентами с РЖ и лицами группы сравнения. Также установлено, что у больных раком желудка, которые являются носителями гомозиготного варианта СС полиморфизма Т869С гена TGF- β 1 развивается диффузный тип опухоли с более неблагоприятным течением болезни.

Ключевые слова: рак желудка, трансформирующий фактор роста, полиморфизм Т869С гена TGF- β 1.

INFLUENCE OF T869C (rs1982073) SINGLE-NUCLEOTIDE POLYMORPHISM OF TGF- β 1 GENE ON THE DEVELOPMENT OF DIFFUSE TUMOR TYPE IN PATIENTS WITH GASTRIC CANCER

Chornobai A. V., Chornobai M. A., Shlykova O. A., Izmailova O. V.

Abstract. Transforming growth factor β (TGF- β) is a bifunctional cytokine that inhibits (stimulates) the oncogenic progression of precancerous cells. Expression of TGF- β 1 is associated with the progression and invasiveness of malignancies, including human gastrointestinal adenocarcinoma. The 869C allele of the TGF- β 1 gene significantly increases the risk of gastric cardiac adenocarcinoma. The polymorphic variant T869C of the TGF- β 1 gene was studied in 69 patients with gastric cancer and in 31 non-gastric cancer patients in the population of Poltava region. To determine polymorphic variant T869C gene TGF- β 1 genomic DNA was isolated from peripheral venous blood. The T869C polymorphic region of the TGF- β 1 gene was amplified by polymerase chain reaction (PCR) using specific oligonucleotide primers. Genotype frequencies were established in individuals without gastric cancer, which comprised ТТ – 0.323, СТ – 0.548, СС – 0.129, and alleles Т – 0.597, С – 0.403. In patients with gastric cancer, the frequency of genotypes and alleles of the TGF- β 1 gene was not significantly different from individuals without development of gastric cancer: ТТ – 0.304, СТ – 0.507, СС – 0.188%; Т – 0.558%, С – 0.442. The calculated odds ratio for patients with СС genotype and patients with СТ and ТТ genotype for patients with intestinal tumor type was 0.103, and for patients with diffuse tumor type 0.529 at HV = 5.16; 95% CI 1.39-19.09; $\chi^2 = 5.235$, $p = 0.023$. On the basis of the stage of tumor development and the age and sex of patients, the odds ratio with the T869C polymorphism genotypes of the TGF- β 1 gene was not significant. According to the analysis of the obtained results, no significant differences were found between the frequencies of the T869C polymorphism genotypes of the TGF- β 1 gene between patients with PC and the comparison group. It was also found that patients with gastric cancer who are carriers of the homozygous variant of the SS T869C polymorphism of the TGF- β 1 gene develop a diffuse type of tumor with a more unfavorable course of the disease.

Key words: gastric cancer, transforming growth factor, T869C polymorphism of TGF- β 1 gene.

Рецензент – проф. Шелешко П. В.

Стаття надійшла 26.08.2019 року

DOI 10.29254/2077-4214-2019-3-152-218-222

УДК 612.161:612.172:612.216

Шейко Н. І.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ МОЛОДИХ ОСІБ ПІСЛЯ КУРСУ ДИХАЛЬНОЇ ГІМНАСТИКИ ЙОГА

ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (м. Ужгород)

n.molanich@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота виконана в рамках наукової тематики кафедри фундаментальних медичних дисциплін медичного факультету № 2: «Функціональний стан вегетативних систем в залежності від співвідношення жирової та м'язової тканини в нормі і при патології» (№ державної реєстрації: 0118U000713).

Вступ. З метою зміцнення здоров'я популяції найбільш перспективним та актуальним в умовах сучасності є напрям, що базується на оцінці рівня здоров'я з позиції теорії адаптації [1,2,3]. Науково доведено, що фізіологічний і психологічний стрес порушує вегетативну рівновагу, а тривалий вегетативний дис-

баланс асоціюється з широким спектром соматичних і психічних захворювань. В численних фізіологічних дослідженнях доведена можливість використання змін комплексу функціональних показників серцево-судинної системи як індикатора реакцій адаптації цілісного організму та прогностичного маркера виникнення захворювань [4,5,6]. Варіабельність серцевого ритму (ВСР) є високоінформативним неінвазивним методом дослідження не тільки функціонального стану серцево-судинної системи, але і інтегративної регуляторної діяльності автономної нервової системи (АНС). На думку багатьох авторів велика ВСР асоціюється із зростанням адаптаційного потенціалу

людини та має позитивний вплив на перебіг різноманітних захворювань та патологічних станів, наприклад стрес, депресія, автономні дисфункції, бронхіальна астма, та ін. [6,7,8,9].

Доведений позитивний вплив має діафрагмальне дихання в режимі біологічного зворотного зв'язку за допомогою портативних комп'ютерних пристроїв [10,11,12]. Однак існує мало даних щодо використання дихальної гімнастики йога з метою впливу на ВСР. Йога включає в себе різноманітні практики розумового тіла, такі як методи медитації/релаксації (дхьяна), дихальні практики (пранаяма) і фізичні пози (асани), які мають на меті інтегрувати розум і тіло та сприяти фізичному, розумовому, інтелектуальному і духовному розвитку [13]. У одному з досліджень автора доведено позитивний вплив дихальної гімнастики «пранаяма» на функціональний стан автономної нервової системи, однак недослідженим залишається тривалість післяефекту цих тренувань [14].

Мета дослідження. Оцінити функціональний стан автономної нервової системи молодих осіб через місяць після 30-тидобового курсу дихальної гімнастики йога.

Об'єкт і методи дослідження. До дослідження було залучено 50 практично здорових юнаків-іноземців віком від 18 до 23 років. Усі учасники експерименту не пред'являли скарг на стан здоров'я, не мали відхилень від норми за даними лікарського обстеження і професійно не займалися спортом та йогою. Протягом 30 днів досліджувані щодня займались дихальними вправами «пранаяма» по 15 хв (3 періоди по 5 хв, протягом яких досліджуваний виконував 5-6 дихальних циклів методом діафрагмового дихання щохвилини, розділені 3-ма спонтанними дихальними циклами). Для оцінки впливу глибокого діафрагмового дихання на показник ВСР, реєстрували II-е відведення ЕКГ в усіх обстежених осіб за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу «КардіоЛаб» («ХАІ-Медіка», Україна) в положенні лежачи після 10 хвилинної адаптації до умов реєстрації, як фонові показники використовували дані останніх 5 хвилин реєстрації. Визначення показників ВСР проводили у перший день курсу дихальної гімнастики, на 30-й день та 60-й день, тобто через 30 днів після завершення курсу.

Оцінка ВСР проводилася за стандартними протоколами з обчисленням часових та спектральних параметрів відповідно до Міжнародних стандартів виміру, фізіологічної інтерпретації та клінічного використання, що розроблені робочою групою Європейського товариства кардіології та Північноамериканського товариства кардіостимуляції та електрофізіології. Зокрема використовували середньоквадратичне відхилення тривалості кардіоінтервалів (SD, мс), що характеризує загальну ВСР, квадратний корінь із середнього значення квадратів різниць величин послідовних пар кардіоінтервалів (RMSSD, мс), що відображає вплив парасимпатичного відділу АНС та показник активності периферичних ланок АНС – число пар послідовних інтервалів R-R, що відрізняються тривалістю більш ніж на 50 мс (pNN50). Також визначали такі спектральні параметри ВСР, як TP (мс²) – загальна потужність спектру частот серцевого ритму, що відображає сумарний вплив на сер-

цевий ритм всіх регуляторних систем; HF (мс²) – високочастотний компонент спектру серцевого ритму в діапазоні 0,15-0,4 Гц, що відображає переважно вагусний вплив на ритм серця, пов'язаний із диханням; LF (мс²) – низькочастотний компонент спектру серцевого ритму в діапазоні 0,04-0,15 Гц, що відображає переважно вплив симпатичного відділу ВНС на серцевий ритм, в тому числі – активність судинно-рухового центру та VLF(мс²) – наднизькочастотний компонент спектру серцевого ритму в діапазоні 0,003-0,04 Гц, що відображає сумарну активність надсегментарних відділів ВНС і нейрогуморальні впливи на ритм серця. Окрім цього, розраховувався показник симпто-вагального балансу (LF/HF) та відсотковий вклад кожного із частотних компонентів спектру у TP (HF%/LF% та VLF%) [15].

Дослідження проведено за згодою досліджуваних осіб та схвалено Біоетичною комісією медичного факультету № 2 ДВНЗ «Ужгородського національного університету». Його методика відповідає вимогам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації щодо етичних принципів медичних досліджень за участі людини в якості об'єкта досліджень.

Отримані числові дані були оброблені методами варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Динаміку показників ВСР оцінювали методом парних порівнянь, а міжгрупові відмінності визначали за допомогою однофакторного дисперсного аналізу.

Результати дослідження та їх обговорення. Динаміка показників ВСР під впливом 30-денного курсу дихальної гімнастики йога та через місяць після його завершення представлена у таблиці.

Під впливом тренувань показники функціонального стану АНС зазнали відчутних змін, частина з яких зберігалась протягом 1 місяця після закінчення тренувань. Дані результати були зареєстровані у стані фізіологічного спокою в умовах вільного дихання з частотою 10-13 дихальних рухів за хвилину.

Загальна ВСР за даними SD і TP зросла в кінці курсу дихальної гімнастики та залишалась вищою за первинні показники на 10,2±2,7 мс (p=0,038) і 830±89 мс² (p=0,0078) та 7,1±2,4 мс (p=0,041) і 411±91 мс² (p=0,037) відповідно. Вказані зміни відбулися внаслідок збільшення активності симпатичної (LF) на 211±94 мс² (p=0,046) та парасимпатичної (HF) ланки на 797±101 мс² (p=0,039) із незначним пригніченням центральної ланки (VLF) регуляції серцевого ритму на 178±61 мс² (p=0,043). Через 1 міс після закінчення курсу зростали тільки HF та LF на 400±68 мс² (p=0,045) та 101±96 мс² (p=0,049) відповідно. Показник симпто-вагального балансу (LF/HF) продемонстрував вірогідну динаміку тільки після курсу дихальної гімнастики. Про активацію парасимпатичної ланки також свідчить достовірне зростання показників RMSSD та pNN50 на 5,8±1,4 мс і 5,9±0,8 % в кінці курсу дихальної гімнастики йога та на 2,1±1,5 мс і 1,7±0,9 % через 1 міс після його закінчення відповідно.

Суттєві зміни відбулися у структурі спектра серцевого ритму за даними відсоткового внеску хвиль різної частоти у TP. У кінці курсу HF% вірогідно зростає на 13,9±1,1% (p=0,041); а VLF% – зменшувався на 11,1±1,0% (p=0,0089). Через 1 міс після завершення курсу показник HF% залишався вищим за фоно-

Таблиця – Динаміка показників ВСР після 30-ти-денного курсу дихальної гімнастики йога (n=50) та через місяць після дослідження

Показники	До початку курсу	В кінці курсу	Через 1 місяць після завершення курсу
SDNN, мс – середньоквадратичне відхилення тривалості кардіоінтервалів	61,2±5,1	71,4±2,3*	68,3±5,2*
RMSSD, мс – квадратний корінь із середнього значення квадратів різниць послідовних пар кардіоінтервалів	43±2,2	48,8±1,6*	45,1±1,7*
pNN50, % – число послідовних інтервалів R-R, що відрізняються за тривалістю на понад 50 мс	20,5±1,9	26,4±1,7*	22,2±1,6
TP, мс² – загальна потужність спектру частот серцевого ритму	3601±218	4431±223**	4012±177*
HF, мс² – високочастотний компонент спектру	789±114	1586±136*	1189±113*
LF, мс² – низькочастотний компонент спектру	1436±208	1647±204*	1537±198*
VLF, мс² – наднизькочастотний компонент спектру	1376±124	1198±125*	1286±114
LF\HF – показник симпато-вагального балансу	1,82±0,1	0,91±0,05*	1,21±0,2
HF,% – відсотковий вклад високочастотного компоненту спектру в TP	21,9±1,7	35,8±1,2*	29,6±1,5*
LF,% – відсотковий вклад низькочастотного компоненту спектру в TP	39,9±3,1	37,1±2,9	32,1±3,6
VLF,% – відсотковий вклад наднизькочастотного компоненту спектру в TP	38,2±1,0	27,1±1,1**	31,3±1,9*

Примітки: *p<0,05 – статистично вірогідна різниця в порівнянні з первинним показником; **p<0,01 – статистично вірогідна різниця в порівнянні з первинним показником.

вий на 7,7±1,1% (p=0,038), VLF%, який зменшився на 6,9±1,3% (p=0,047).

Механізм позитивного впливу глибокого діафрагмального дихання на фізіологічний стан організму полягає у перерозподілі активності периферичних ланок АНС на користь парасимпатичного відділу, що проявляється у збільшенні загальної ВСР та індексів парасимпатичної ланки. Результати дослідження загалом підтверджують ці уявлення, про що свідчить вірогідне зростання SD та TP. Динаміку спектральних показників ВСР у дослідженні можна трактувати, як перерозподіл регуляторної активності АНС між центральними та периферичними ланками регуляції серцевого ритму на користь останніх.

Дихальна гімнастика «пранаяма» протягом 15 хвилин щодня сприяє гармонізації функціонального стану АНС та може використовуватись з метою його корекції.

Висновки

1. Дихальна гімнастика йога протягом 15 хвилин сприяє зростанню показників ВСР за рахунок пригнічення центральної ланки (VLF) регуляції серцевого ритму та підвищення активності парасимпатичних впливів (HF), а також перерозподілу регуляторної активності ВНС між центральними та периферичними ланками регуляції серцевого ритму на користь останніх.

2. Такі зміни ВСР зберігаються як мінімум протягом місяця після завершення експерименту.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу дихальної гімнастики «пранаяма» на інші системи організму, зокрема на стан ендотелію судин, який, як вже відомо, тісно пов'язаний з роботою автономної нервової системи.

Література

- Kolomyets OI, Bykov EV. Variabelnost rytma sertsya pry adaptatsii k fizicheskim nagruzkam razlichnoy napravlenosti. Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Leshafta. 2014;12(118):98-103. [in Russian].
- Konovalova GM, Sevukova GA. Fiziologicheskiye aspekty adaptatsii studencheskoy molodozhi. Vesnik Sochinskiy gosudarstvennogo universiteta turizma i kurortnogo dela. 2011;2:144-55. [in Russian].
- Caetano J, Delgado AJ. Heart rate and cardiovascular protection. Eur. J. Intern. Med. 2015;26(4):217-22.
- Teregulov YU, Teregulova ET, Maksymova MS. Sistemnyye kharakteristiki krovoobrascheniya i tipy gemodinamiki v zdorovykh lits molodogo vozrasta. Prakticheskaya meditsina. 2015;4:139-44. [in Russian].
- Sookan T, McKune AJ. Heart rate variability in physically active individuals: reliability and gender characteristics. Cardiovasc. J. Afr. 2012;23(2):67-72.
- Chizh NA. Physiological interpretation of heart rate variability spectral analysis data. Fiziologichnyi Zhurnal. 2019;65(2):31-42.
- Low A, McCraty R. Heart rate variability: New perspectives on assessment of stress and health risk at the workplace. Heart Mind. 2018;2:16-27.
- Nikhil S, Kegan JM, Jeffrey W, Hadley D, Plews D, Froelicher D. Heart Rate Variability: An Old Metric With New Meaning In The Era Of Using MHealth Technologies For Health And Exercise Training Guidance. Arrhythmia & Electrophysiology Review. 2018;7(4):247-55.
- Veyn A. Vegetativnyye rasstroystva: klinika, diagnostika, lecheniye. M.: Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo; 2003. 752 s. [in Russian].
- Gleba LA, Feketa VP, Palamarchuk OS, Meleha KP. Use of portable biofeedback devices for corrections of functional state of autonomic nervous system. 2015;III(5):3-9.

11. Feketa VP, Meleha KP, Palamarchuk OS. Dynamika pokaznykiv variabel'nosti sertsevoho rytmu u zdorovykh osib molodoho viku pid vplyvom diafrahmal'noho dykhannya v rezhymy biolohichnoho zvorotnoho zv'yazku. Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. 2015;III(8),73:14-7. [in Ukrainian].
12. Kivezhdi KB, Feketa VP, Palamarchuk OS, Savka YM, Gleba LA. Variabel'nist' sertsevoho rytmu u zdorovykh osib za umov diafrahmal'noho dykhannya v rezhymy biolohichnoho zvorotnoho zv'yazku. Fiziolohichnyi zhurnal. 2016;62(4):66-75. [in Ukrainian].
13. Gopal KP. Yoga and heart rate variability. International Journal of Clinical and Experimental Physiology. 2015;2(1):2-9.
14. Sheiko NI, Feketa VP. Dynamics of heart rate variability under the influence of course yoga breathing exercises on healthy young people. Wiadomości Lekarskie. 2019;LXXII(4):613-7.
15. Heart rate variability: standarts of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology Circulation. 1996;93(5):1043-65.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАНУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ МОЛОДИХ ОСІБ ПІСЛЯ КУРСУ ДИХАЛЬНОЇ ГІМНАСТИКИ ЙОГА

Шейко Н. І.

Резюме. Відомо, що фізіологічний і психологічний стрес порушує вегетативну рівновагу, а тривалий автономний дисбаланс асоціюється з широким спектром соматичних і психічних захворювань. З метою корекції автономних розладів перспективним є використання курсів дихальної гімнастики йога («пранаяма») щоденно по 15 хвилин впродовж 1 місяця, однак тривалість ефекту післядії досі не вивчалась. *Мета:* оцінити функціональний стан автономної нервової системи молодих осіб через місяць після 30-тидобового курсу дихальної гімнастики йога. *Об'єкт і методи:* до дослідження залучили 50 практично здорових юнаків-іноземців віком від 18 до 23 років. Для оцінки функціонального стану автономної нервової системи (АНС) використовували показники варіабельності серцевого ритму (BCP), визначені за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу «КардіоЛаб» («ХАІ-Медика», Україна) у перший день курсу дихальної гімнастики, на 30-й день та 60-й день, тобто через 30 днів після завершення курсу. *Результати:* під впливом тренувань показники функціонального стану АНС зазнали відчутних змін, частина з яких зберігалась протягом 1 місяця після закінчення тренувань. Зокрема показники SD та TP залишались вищими за фонові на $7,1\pm 2,4$ мс і 411 ± 91 мс² відповідно, а HF та LF показники зросли відповідно на 400 ± 68 мс² та 101 ± 96 мс². Також через 1 міс після завершення курсу показник HF% залишався вищим за фоновий на $7,7\pm 1,1\%$, а VLF% зменшився на $6,9\pm 1,3\%$. *Висновки:* дихальна гімнастика «пранаяма» протягом 15 хвилин щодня сприяє гармонізації функціонального стану АНС та може використовуватись з метою його корекції. Зміни показників BCP зберігаються як мінімум протягом місяця після завершення експерименту.

Ключові слова: дихальна гімнастика, йога, варіабельність серцевого ритму, автономна нервова система.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ МОЛОДЫХ ЛИЦ ПОСЛЕ КУРСА ДЫХАТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ ЙОГА

Шейко Н. И.

Резюме. Известно, что физиологический и психологический стресс нарушает вегетативное равновесие, а длительный автономный дисбаланс ассоциируется с широким спектром соматических и психических заболеваний. С целью коррекции автономных расстройств перспективным является использование курсов дыхательной гимнастики йога («пранаяма») ежедневно по 15 минут в течение 1 месяца, однако продолжительность эффекта последствие до сих пор не изучалась. *Цель:* оценить функциональное состояние автономной нервной системы молодых людей через месяц после 30-дневного курса дыхательной гимнастики йога. *Объект и методы:* в исследование привлекли 50 практически здоровых юношей-иностранцев в возрасте от 18 до 23 лет. Для оценки функционального состояния автономной нервной системы (АНС) использовали показатели вариабельности сердечного ритма (BCP), определенные с помощью компьютерного диагностического комплекса «КардиоЛаб» («ХАИ-Медика», Украина) в первый день курса дыхательной гимнастики, на 30-й день и 60-й день, то есть через 30 дней после завершения курса. *Результаты:* под влиянием тренировок показатели функционального состояния АНС понесли ощутимые изменения, часть из которых сохранялась в течение 1 месяца после окончания тренировок. В частности показатели SD и TP оставались выше фоновых на $7,1\pm 2,4$ мс и 411 ± 91 мс² соответственно, а HF и LF показатели выросли соответственно на 400 ± 68 мс² и 101 ± 96 мс². Также через 1 мес. после завершения курса показатель HF% оставался выше фонового на $7,7\pm 1,1\%$, а VLF% уменьшился на $6,9\pm 1,3\%$. *Выводы:* дыхательная гимнастика «пранаяма» в течение 15 минут ежедневно способствует гармонизации функционального состояния АНС и может использоваться с целью его коррекции. Изменения показателей BCP сохраняются как минимум в течение месяца после завершения эксперимента.

Ключевые слова: дыхательная гимнастика, йога, вариабельность сердечного ритма, автономная нервная система.

CHARACTERISTICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM OF YOUNG ADOLESCENTS AFTER YOGA RESPIRATORY GYMNASTICS COURSE

Sheiko N. I.

Abstract. It is known that physiological and psychological stress violates vegetative balance, and long autonomous imbalance is associated with a wide range of somatic and mental illnesses. The heart rate variability is a highly informative non-invasive method of studying not only the functional state of the cardiovascular system, but also the integrative regulatory activity of the autonomic nervous system. For the purpose of correction of autonomous

disorders, it is promising to use yoga breathing exercises (pranayama) daily for 15 minutes in 1 month, but the duration of the post effect has not yet been studied.

The aim: to evaluate the functional state of the autonomic nervous system of young people one month after the 30-day course of breathing gymnastics yoga.

The object and methods: the study involved 50 practically healthy young boys aged 18 to 23 years. During the 30 days, the subjects were doing daily respiratory exercises “pranayama” for 15 minutes (3 periods of 5 minutes, during which the subjects performed 5-6 respiratory cycles by the method of diaphragmatic breathing every minute, separated by 3 spontaneous breathing cycles). To evaluate the functional status of the autonomic nervous system indicators of heart rate variability were used, determined using the computer diagnostic complex “CardioLab” (“KhAI-Medika”, Ukraine) on the first day of the course of respiratory gymnastics, on the 30th day and the 60th day, ie 30 days after completion of the course.

Results: under the influence of training, the indicators of the functional state of the autonomic nervous system were subjected to significant changes, some of which remained for 1 month after the end of the training. In particular, the SD and TP ratios remained higher in the background by $7,1 \pm 2.4$ ms and 411 ± 91 ms² respectively, while the HF and LF indices increased accordingly by 400 ± 68 ms² and 101 ± 96 ms². Sympatho-Vagal Balance (LF/HF) showed a likely dynamics only after the course of respiratory gymnastics. The activation of the parasympathetic link is also evidenced by a significant increase in RMSSD and pNN50, respectively, at $2,1 \pm 1,5$ ms and $1,7 \pm 0,9\%$, 1 month after the end of the course of yoga breathing gymnastics. Also, in 1 month after completion of the course, the HF% remained higher than the background at $7,7 \pm 1,1\%$ and VLF% decreased by $6,9 \pm 1,3\%$. The dynamics of the spectral indices of heart rate variability in the study can be interpreted as the redistribution of regulatory activity of the anxiety disorder between the central and peripheral links of regulation of the cardiac rhythm in favor of the peripheral. Thus, respiratory gymnastics “pranayama” for 15 minutes daily contributes to the harmonization of the functional state of the autonomic nervous system and can be used to correct it.

Conclusions. 1. Respiratory gymnastics yoga for 15 minutes contributes to the growth of heart rate variability parameters by suppressing the central link (VLF) of regulation of cardiac rhythm and increased activity of parasympathetic effects (HF), as well as redistribution of regulatory activity of the central nervous system between the central and peripheral parts of the regulation of the heart rate in favor of the peripheral. 2. Changes in heart rate variability indicators are maintained at least a month after the completion of the course of respiratory gymnastics.

Key words: respiratory gymnastics, yoga, heart rate variability, autonomic nervous system.

*Рецензент – проф. Бойко Д. М.
Стаття надійшла 30.07.2019 року*