Дата публикации: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_7
УДК: 612.172.2; 796.332.6

Publication date: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_7
UDC: 612.172.2; 796.332.6

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОКОВИДНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ НА РЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЕЧНОГО РИТМА СТУДЕНТОВ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП

В.Я. Жигало[1], Ф.Б. Литвин[2], Н.Г Каленикова[3], Г.М. Бойко[3]
[1]Брянский государственный инженерно-технологический университет, г. Брянск, Россия
[2]Смоленский государственный университет спорта, г. Смоленск. Россия
[3]Брянский государственный технический университет, г. Брянск, Россия

Аннотация. Впервые проведены исследования вариабельности сердечного ритма на трех этнических группах студентов, приехавших на обучение в Россию. В обследовании участвовали 358 студентов. Выявлены типологические особенности вариабельности сердечного ритма в зависимости от географического места проживания. Через год, после введения ковидных ограничений, во всех этнических группах отмечалось усиление центрального механизма регуляции сердечного ритма на фоне снижения активности автономного механизма. Выполненные исследования показали отрицательное влияние ограничения двигательной активности на механизмы регуляции сердечного ритма. Независимо от этноса усилились эрготропные процессы на фоне ослабления трофотропных процессов, что неминуемо отразится на сужении адаптационного потенциала организма в целом.
Ключевые слова: студенты, пандемия COVID-19, вегетативная регуляция сердечного ритма, типы регуляции.

THE EFFECT OF ANTI-COVID RESTRICTIONS ON HEART RATE REGULATION AMONG STUDENTS OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS

V.Ya. Zhigalo[1], F.B. Litvin[2], N.G. Kalennikova[3], G.M. Bojko[3]
[1]Bryansk State Engineering and Technology University, Bryansk, Russia
[2]Smolensk State University of Sports, Smolensk, Russia
[3]Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia

Annotation. For the first time, studies of heart rate variability were carried out on three ethnic groups of students who came to study in Russia. The survey involved 358 students. The typological features of heart rate variability depending on the geographical place of residence were revealed. A year after the introduction of COVID restrictions, in all ethnic groups there was an increase in the central mechanism of heart rate regulation against the background of a decrease in the activity of the autonomic mechanism. The performed studies have shown a negative effect of long-term restriction of motor activity on the mechanisms of heart rate regulation. Regardless of the ethnic group, ergotropic processes have intensified against the background of a weakening of trophotropic processes, which will inevitably affect the narrowing of the adaptive potential of the body as a whole.
Keywords: students, COVID-19 pandemic, heart rate autonomic regulation, types of regulation.

Введение. Студенческий возраст характеризуется динамичностью формирования физиологической и социальной зрелости, их организм подвержен высокому риску нарушения здоровья в связи с большой умственной и психоэмоциональной нагрузкой, а также климатогеографическими изменениями [1-2]. Особенно выражено проявляются эти особенности на студентах-выходцах из других стран и континентов, поскольку у них отмечается усиление напряженности хроноадаптационных механизмов регуляции молодого организма [3-4], что, в свою очередь, негативно влияет на состояние сердечнососудистой системы и физической подготовленности [5]. В связи с противоковидными ограничениями усилилась социальная изоляция, от которой больше всего страдают молодые люди. Как отмечают исследователи, в условиях

пандемии COVID-19 у первокурсников наблюдается снижение таких физических качеств, как гибкость и выносливость [6], быстрота [7]. Вегетативную нервную систему (ВНС) рассматривают, как одну из важнейших регуляторных систем, управляющую адаптационными процессами. В зависимости от характера физической нагрузки ВНС изменяет адаптационный потенциал от его повышения при умеренном двигательном режиме до появления дезадаптации при максимальных для организма физических нагрузках [8]. В сложившихся условиях метод вариабельности сердечного ритма является наиболее информативным [8-9]. Это позволяет с учетом физических возможностей организма студентов научно прогнозировать рациональное построение двигательного режима, направленного на оздоровление студентов и снятие психоэмоциональной напряженности.

Методы и организация исследования. В исследовании приняло участие 358 студентов, обучающихся в Брянском государственном инженерно-технологическом университете и Брянском государственном техническом университете. В зависимости от принадлежности к национальному этносу они были разделены на три группы. В первую группу вошли студенты славянского этноса – «славяне» (жители Брянской, Смоленской, Калужской, Орловской и Тульской областей) (240 студентов); во вторую группу, вошли студенты, приехавшие на обучение из Туркменистана, Узбекистана и Таджикистана – «азиаты» (66 студентов); третью группу составили «африканцы» – студенты, приехавшие из Конго, Мали, Гвинея, Кот-д´Ивуар, Габона, Камеруна, Анголы, Гаити (52 студента). Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации 1964 г. с изменениями, принятыми на Генеральных Ассамблеях Всемирной Медицинской Ассоциации с 1975 по 2013 г. Все студенты в течение трех лет согласно учебной программе занимались мини-футболом на уроках физической культуры два раза в неделю по 90 минут. Исследование проводилось в два этапа: первое – до ковидных ограничений в 2019 году, второе – после ограничений в 2020 году. Исследование проводилось по Р.М. Баевскому [10] с использованием аппаратно-программного комплекса «Варикард 2.51» и программного обеспечения «Иским 6», (ООО «РАМЕНА» Россия). Индивидуально-типологические особенности вегетативной регуляции с выделением четырех типов регуляции сердечного ритма проводили по методике, предложенной Н.И. Шлык [9]. Статистическую обработку данных осуществляли методом вариационной статистики. Использовался пакет компьютерных программ Биостат. Рассчитывали средние величины (M±m). Уровень значимости достоверности при $p<0,05$ рассчитывался с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение. Обучение студентов из географически отдаленных стран и континентов, наряду с трудностями, связанными с языковым барьером, усложняется нарушениями биоритмов, климатическими факторами, изменениями в питании и т.д. [11]. Имеются существенные различия в физическом развитии и двигательной подготовленности [12]. Негативные тенденции усилило ограничение двигательной активности, вызванное пандемией COVID-19. Перевод занятий в залах и спортивных площадках на дистанционную работу с помощью компьютеров вызвало существенные изменения в работе механизмов по обеспечению сердечной деятельности. Причем эти изменения затронули активность как центрального, так и автономного механизмов регуляции сердечного ритма (СР) в разной степени в зависимости от этноса. Через год после введения ковидных ограничений растет число лиц с умеренным (I тип) и выраженным (II тип) доминированием центрального механизма регуляции, что косвенно указывало на рост напряженности в структуре регуляторных процессов. В частности, у студентов-«славян» число

испытуемых с I типом выросло от 11% до 20%, лиц со II типом – от 7% до 18%, а испытуемых с III типом уменьшилось от 72% до 59%, с IV типом – от 10% до 3%. В зависимости от типа регуляции, изменялись величина и направленность изученных показателей (табл. 1). У испытуемых с I типом за время ковидного ограничения достоверно на 13% ($p<0,05$) уменьшился показатель MxDMn, снижение показателей RMSSD и HF недостоверное. Более выражено росла активность симпатического отдела ВНС. Так, Амо50% (амплитуда моды) увеличилась на 47% ($p<0,05$), IC (индекс централизации) – на 50%, SI (индекс напряжения) – на 61% ($p<0,05$), LF (мощность спектра в диапазоне низкочастотных колебаний) – 11% ($p>0,05$), VLF (мощность спектра в диапазоне очень низкочастотных колебаний) снизился на 12% ($p>0,05$).

Таблица 1

Временные и спектральные показатели регуляции сердечного ритма у студентов-«славян» (M±m)

Этапы исследования	ЧСС, уд./мин	MxDMn, мс	RMSSD, мс	AMo 50%, мс	SI, усл. ед.	TP, мс^2	HF, мс^2	LF, мс^2	VLF, мс^2	IC, усл. ед.
I										
1 (n=26)	73 ±3,2	281,7 ±12,4	34,3 ±3,2	36,3 ±4,24	126,1 ±18,1	1843 ±163	470,9 ±96,6	622,22 ±104,2	351,8 ±54,1	3,57 ±0,4
2 (n=48)	79,1 ±3,9	249,1 ±10,2	28,43 ±2,5	53,27 ±6,86	202,5 ±22,8	2015 ±185	329,3 ±74,3	689,37 ±118,9	314,2 ±40,7	5,35 ±0,8
p<0,05		+		+	+					+
II										
1 (n=17)	81,25 ±4,5	226,5 ±9,1	35,75 ±2,7	51,88 ±6,44	171,2 ±20,5	2049,4 ±162,3	387,1 ±60,2	876,71 ±95,76	172,9 ±24,3	4,22 ±0,4
2 (n=43)	87,9 ±5,9	188,2 ±8,2	29,14 ±1,4	79,69 ±8,33	286,1 ±23,1	1331,2 ±109,4	355,1 ±53,4	539,12 ±40,6	143,8 ±16,2	6,27 ±0,8
p<0,05		+	+	+	+	+		+		+
III										
1 (n=173)	66,75 ±2,53	353,2 ±10,8	93,7 ±7,6	33,28 ±2,71	62,9 ±3,42	3834,1 ±165,4	1722, ±102	661,65 ±50,38	693,2 ±45,8	1,91 ±0,5
2 (n=142)	80,77 ±4,81	308,3 ±9,02	70,48 ±5,3	45,60 ±4,08	95,63 ±6,27	3155,3 ±128,1	1416 ±88,4	765,81 ±46,85	520,6 ±36,3	2,30 ±0,8
p<0,05	+	+	+	+	+	+	+		+	
IV										
1 (n=24)	59,5 ±2,4	501,5 ±30,5	128,5 ±9,5	27,65 ±2,47	22,51 ±1,12	13107 ±1403	5061 ±446	3460,6 ±307,4	1610 ±22,8	2,87 ±0,4
2 (n=7)	64,33 ±2,9	422,3 ±25,6	97,0 ±8,2	38,01 ±3,78	27,62 ±1,69	10767 ±1240	4124 ±363	3804,7 ±450,2	1230 ±19,1	3,31 ±0,9
p<0,05		+	+	+	+				+	

Примечание: 1 и 2 – этапы исследования; n – число испытуемых; + – достоверность различий ($p<0,05$); I, II, III, IV – типы вегетативной регуляции СР; ЧСС – частота сердечных сокращений; MxDMn – диапазон вариационного размаха кардиоинтервалов; RMSSD – среднеквадратичное отклонение разности последовательных интервалов; AMo50% – амплитуда моды; SI – индекс напряжения; TP – общая мощность спектра; HF – мощность спектра в диапазоне высокочастотных колебаний; LF – мощность спектра в диапазоне низкочастотных колебаний; VLF – мощность спектра в диапазоне очень низкочастотных колебаний; IC – индекс централизации

У студентов-«славян» с исходно высоким уровнем активности центрального механизма регуляции СР (II тип) через год отмечено снижение показателей MxDMn на 20% ($p<0,05$) и RMSSD на 23% ($p<0,05$) и повышение показателя AMo50% на 54%, LF – 64%, IC – 49%, SI – 67% (во всех случаях $p<0,05$). Показатель суммарной мощности спектра (TP) снизился на 54% ($p<0,05$). Таким образом, у студентов-«славян» с исходным доминированием симпатического отдела ВНС снижение двигательной активности во время COVID-19 сопровождалось ростом напряженности механизмов регуляции СР. При изначально умеренном (III тип) и выраженном (IV тип) доминировании автономного механизма регуляции снижение двигательной активности повлияло на работу обоих механизмов регуляции. У лиц с III типом достоверно на 15% снизился показатель MxDMn, на 33% RMSSD и на 22% HF (во всех случаях $p<0,05$). На рост напряженности в симпатическом отделе ВНС указывало повышение на 37% ($p<0,05$) AMo50%. При этом активность высших корково-гуморальных центров (VLF) снижалась на 33% ($p<0,05$). О тотальном росте напряженности свидетельствует снижение показателя TP на 22% ($p<0,05$) при одновременном повышении показателя SI на 52% ($p<0,05$). У испытуемых с IV типом регуляции сохранялось достоверное снижение показателей автономного контура регуляции: MxDMn – на 19% ($p<0,05$), RMSSD – на 32% ($p<0,05$). Трофотропные процессы ушли на второй план, уступая доминирующее положение центральным механизмам со снижением показателя VLF на 31% ($p<0,05$) и повышением SI на 23% ($p<0,05$). Таким образом, вынужденное ограничение двигательной активности усилило стресс-реакцию со стороны центральных эрготропных механизмов регуляции СР на фоне подавления автономного трофотропного механизма регуляции, тем самым сужая границы адаптационного потенциала.

У студентов-«азиатов» за год изменилось соотношение численности по типам регуляции СР. Число студентов с I типом выросло от 29% до 36%, со II типом – от 21% до 25%, испытуемых с III типом уменьшилось от 50% до 39%. Обращает внимание отсутствие испытуемых с IV типом регуляции. Это свидетельствует об усилении стресс-реакции с повышенными тратами энергии. Данное предположение подтверждается анализом показателей ВСР. Так, через год после отмены занятий в спортивных залах и на стадионах у испытуемых с I типом регуляции изученные показатели парасимпатического отдела ВНС снизились: MxDMn на 16% ($p<0,05$), RMSSD на 37% ($p<0,05$). Показатели симпатического отдела ВНС увеличились: AMo50% – на 39% ($p<0,05$), SI – 67% ($p<0,05$) (табл. 2). При исходно высоком тонусе симпатического отдела ВНС (II тип) ограничение двигательной активности затрагивает больший диапазон центров управления СР.

Таблица 2

Временные и спектральные показатели регуляции сердечного ритма у студентов-«азиатов» (M±m)

Этапы исследования	ЧСС, уд./мин	MxDMn, мс	RMSSD, мс	AMo 50%, мс	SI, усл. ед.	TP, мс^2	HF, мс^2	LF, мс^2	VLF, мс^2	IC, усл. ед.
I										
1 (n=19)	79,5 ±3,8	245,1 ±11,6	29,56 ±3,58	32,3 ±2,8	137,2 ±11,7	1802,1 ±220,9	344,9 ±79,2	700,8 ±154	323,1 ±48,1	2,85 ±0,51
2 (n=24)	85,4 ±4,5	211,5 ±8,4	21,53 ±1,48	44,9 ±3,2	229,6 ±19,2	1516,1 ±167,1	269,4 ±66,6	861,5 ±162	400,5 ±52,2	3,98 ±0,84

Продолжение таблицы 2

p<0,05		+	+	+	+					
II										
1 (n=14)	88,67 ±4,74	210,56 ±11,6	22,5 ±3,19	47,7 ±3,4	323,5 ±19,1	980,76 ±97,9	166,68 ±29,53	635,5 ±51,1	141,7 ±8,55	4,94 ±1,15
2 (n=17)	91,55 ±4,86	173,53 ±6,43	17,83 ±1,78	60,5 ±5,1	394,8 ±22,4	859,64 ±82,8	121,51 ±16,6	518,6 ±28,4	81,53 ±7,91	5,58 ±1,53
p<0,05		+		+	+			+	+	
III										
1 (n=33)	69,57 ±3,4	310,92 ±8,78	135,66 ±6,62	36,3 ±3,2	74,5 ±4,1	3314,9 ±141,2	1482,7 ±146,2	508,1 ±44,3	522,3 ±38,7	2,66 ±0,71
2 (n=25)	72,8 ±3,5	282,6 ±7,95	99,51 ±5,09	50,7 ±4,7	96,42 ±5	2509,5 ±122,9	1081,68 ±114,7	675,4 ±51,6	418,8 ±33,4	2,93 ±0,88
p<0,05			+	+	+	+	+	+		

Достоверно на 21% (p<0,05) снизился показатель MxDMn, на 23% (p<0,05) выросла активность сосудистого центра продолговатого мозга (LF) и на 74% (p<0,05) уменьшился вклад высших корково-гуморальных центров (VLF). Показатель SI увеличился на 22% (p<0,05). В целом, у студентов с высоким уровнем симпатической активности при ограничении физической активности выстраивается картина тотального роста напряженности, начиная от низших отделов мозга и заканчивая центрами в коре больших полушарий головного мозга. У студентов-«азиатов» с III типом снижаются показатели RMSSD на 36% (p<0,05) и HF – на 37% (p<0,05), повышаются показатели AMo50% на 40% (p<0,05) и LF на 33% (p<0,05), показатель TP уменьшился на 32% (p<0,05), а SI вырос на 29% (p<0,05). Таким образом, для студентов-«славян» и студентов-«азиатов» общими являются системные изменения в механизмах регуляции СР в ответ на ограничения двигательной активности. Не исключением являются и студенты с африканского континента. Из 52 испытуемых число лиц с I типом увеличилось от 31% до 38%, со II типом – от 23% до 26%, с III типом уменьшилось от 46% до 36%. На втором этапе лица с IV типом отсутствовали, в то время как на первом этапе IV тип регистрировался у 4 испытуемых.

У студентов-«африканцев» с I типом отмечался рост показателя AMo50% на 23% (p<0,05) и SI на 72% (p<0,05), снижение MxDMn, RMSSD и TP на 22%, 46% и 71% соответственно (во всех случаях p<0,05) (табл. 3).

Таблица 3

Временные и спектральные показатели регуляции сердечного ритма у студентов-«африканцев» (M±m)

Этапы исследования	ЧСС, уд./мин	MxDMn, мс	RMSSD, мс	AMo 50%, мс	SI, усл. ед.	TP, мс^2	HF, мс^2	LF, мс^2	VLF, мс^2	IC, усл. ед.
I										
1 (n=16)	82,7 ±4,04	236,55 ±12,3	26,57 ±2,77	47,88 ±3,4	148,5 ±8,9	1731,1 ±169,1	328,6 ±65,6	890,2 ±138,1	298,9 ±35,4	3,02 ±1,1
2 (n=20)	89,6 ±4,31	194,19 ±9,1	18,24 ±2,2	58,83 ±4,25	256,7 ±22,2	1006,8 ±107,3	223,2 ±54,6	1051,4 ±147,5	250,4 ±44,9	4,66 ±1,5
p<0,05		+	+	+	+	+				

Продолжение таблицы 3

II										
1 (n=12)	88,5 ±5,2	191,25 ±9,4	20,09 ±2,21	36,91 ±2,50	374, ±34,9	958,8 ±86,2	193,7 ±28,6	1004,5 ±90,72	170,1 ±19,2	3,62 ±1,9
2 (n=13)	94,8 ±5,91	156,80 ±8,01	22,83 ±2,97	49,30 ±3,53	487,4 ±41,3	722,6 ±59,7	175,9 ±21,6	819,1 ±73,5	104,2 ±12,8	4,80 ±1,7
p<0,05		+		+	+	+		+	+	
III										
1 (n=24)	73,1 ±3,88	284,2 ±17,68	74,5 ±6,26	41,63 ±3,04	75,51 ±5,00	3036,9 ±122,2	1249 ±111	668,1 ±51,3	474,2 ±37,1	2,4 ±1,1
2 (n=19)	77,8 ±4,11	213,4 ±11,33	60,2 ±5,97	55,98 ±4,26	99,62 ±6,79	2488,6 ±115,7	961,6 ±75,6	962,95 ±81,38	405,6 ±32,6	2,9 ±1,6
p<0,05		+		+	+	+	+	+		

У испытуемых со II типом показатель AMo50% вырос на 34% (p<0,05), снизились: на 23% (p<0,05) показатель LF, на 63% (p<0,05) – VLF и на 21% (p<0,05) – MxDMn. При III типе на 34% (p<0,05) вырос показатель AMo50%, SI – на 32% (p<0,05), TP и HF уменьшились на 22%, и 30% соответственно (p<0,05 во всех случаях), LF вырос на 44% (p<0,05). Таким образом, в условиях ковидного ограничения двигательной активности независимо от этноса усиливаются эрготропные процессы на фоне ослабления трофотропных процессов, что с большой долей вероятности отразится на сужении адаптационного потенциала организма в целом.

Заключение. Снижение двигательной активности продолжительностью в один год сопровождалось ростом числа лиц с доминированием центрального при снижении лиц с доминированием автономного механизма регуляции, независимо от этнической принадлежности. После года ковидных ограничений среди студентов-«азиатов» и студентов-«африканцев» отсутствуют испытуемые с IV типом регуляции. Максимально высокое усиление центрального механизма регуляции у лиц со II типом. Полученные данные могут быть использованы при планировании и дозировании физических нагрузок в вузах для студентов разных этнических групп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнова, А. В. Стресс и физиологический ответ организма. Экзаменационный стресс у студентов / А. В. Смирнова, О. А. Корягина // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 2. – С.17-18.

2. Шастун С. А Сезонные ритмы и качество жизни студентов из различных климатогеографических регионов / Шастун С. А., Благонравов М. Л., Рейнбах О. А. [и др.] // Вестник РУДН, серия Медицина. – 2012. – № 7. – С. 228-230

3. Аль-Шаммари, М. Я. И. Сравнительный анализ адаптации системы кровообращения у иностранных студентов в физиологических условиях / М. Я. И. Аль-Шаммари, Т. А. Погребняк // Научный результат. Серия «Физиология». – 2015. – № 1(3). – С. 48-55.

4. Аль-Шаммари, М. Я. И. Особенности регуляции сердечного ритма у первокурсников разных этнических групп с учетом структуры мощности суммарного спектра / М. Я. И. Аль-Шаммари // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2019. – № 3. – С. 48-55.

5. Кондратьев, М.Н. Физическое состояние российских и индийских студентов, обучающихся в медицинском вузе / М. Н. Кондратьев, Н. И. Ишекова // Экология человека. – 2012. – № 1. – С. 23-28.

6. Образ жизни и физические качества студентов медицинского вуза в период пандемии COVID-19 / Н.Н. Нежкина, О.В. Кулигин, Е.М. Спивак, Д.С. Бендин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 12(202). – С. 256-260.
7. Анализ показателей уровня физической подготовленности в период пандемии COVID-19 студентов Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого / Д.В. Яковенко, С.Н. Михайлова, Е.В. Ефимова, Д.Л. Демченко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 12(202). – С. 444-449.
8. Шлык, Н. И. Нормативы показателей вариабельности сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значения MxDMn и их изменение у биатлонистов в тренировочном процессе/ Н. И. Шлык // Человек. Спорт. Медицина. 2020. – Т. 20. – №4. – С. 5–24.
9. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.
10.Баевский, Р. М. Прогнозирование состояний на гране нормы и патологии / Р. М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – С. 298.
11.Сатаркулова, А. М. Вариабельность сердечного ритма у иностранных студентов в процессе учебной деятельности // А. М. Сатаркулова // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2007. – № 8. – С. 14-17.
12.Сравнительный анализ физического развития и физической подготовленности студентов разных этнических групп, обучающихся в средней полосе России / Жигало В. Я., Литвин Ф. Б., Булавкина Т. А. [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 1. – С. 39-40.

REFERENCES

1. Smirnova A.V., Koryagina O.A. Stress and the physiological response of the body. Examination stress in students. *European Student Scientific Journal*, 2019, no. 2, pp.17-18. (in Russ.)
2. Shastun S.A., Blagonravov M.L., Reinbach O.A. [et al.] Seasonal rhythms and quality of life of students from various climatogeographic regions. *RUDN Journal of Medicine,* 2012, no. 7, pp. 228-230. (in Russ.)
3. Al-Shammari M.Ya.I., Pogrebnyak T.A. Comparative analysis of the adaptation of the circulatory system in foreign students in physiological conditions. *Scientific result. Physiology series*, 2015, no. 1(3), pp. 48-55. (in Russ.)
4. Al-Shammari M.Ya.I. Features of regulation of heart rate in first-year students of different ethnic groups, taking into account the power structure of the total spectrum, *Ul'yanovskij mediko-biologicheskij zhurnal*, 2019, no. 3, pp. 48-55. (in Russ.)
5. Kondratiev M.N., Ishekova N.I. Physical condition of Russian and Indian students studying at a medical university, *Human Ecology*, 2012, no. 1, pp. 23-28. (in Russ.)
6. Nezhkina N.N., Kuligin O.V., Spivak E.M., Bendin D.S. Lifestyle and physical qualities of medical university students during the covid-19 pandemic, *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2021, no.12(202), pp. 256-260. (in Russ.)
7. Yakovenko D.V., Mikhailova S.N., Efimova E.V., Demchenko D.L. Analysis of indicators of the level of physical fitness during the COVID-19 pandemic of students of Yaroslav the Wise Novgorod State University, *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*,2021, no. 12(202), pp. 444-449. (in Russ.)
8. Shlyk, N.I. Standards of heart rate variability at rest and orthostasis at different ranges of MxDMn values and their change in biathletes in the training process, *Human. Sport. Medicine,* 2020, vol. 20, no. 4, pp. 5-24. (in Russ.)
9. Shlyk N.I. Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes. Izhevsk: Publishing house "Udmurtskij Universitet", 2009, pp. 255.
10.Baevskij R.M. Predicting conditions on the edge of norm and pathology. Moscow: Meditsina, 1979, pp. 298.
11.Satarkulova A.M. Heart rate variability in foreign students in the process of educational activity, *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana,* 2007, no. 8, pp. 14-17. (in Russ.)
12. Zhigalo V.Ya., Litvin F.B., Bulavkina T.A., Dubogryzova I.A., Shkityr' O.N. Comparative analysis of physical development and physical fitness of students of different ethnic groups studying in central Russia. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2020, no. 1, pp. 39-40. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Владимир Яковлевич Жигало – кандидат педагогических наук, доцент, Брянский государственный инженерно-технологический университет, Брянск, e-mail: zhigalo@icloud.com.

Федор Борисович Литвин – доктор биологических наук, профессор, Смоленский государственный университет спорта, Смоленск.
Наталья Геннадьевна Каленикова – кандидат педагогических наук, доцент, Брянский государственный технический университет, Брянск.
Бойко Галина Михайловна – старший преподаватель, Брянский государственный технический университет, Брянск.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Vladimir Yakovlevich Zhigalo – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Bryansk State University of Engineering and Technology, Bryansk, e-mail: zhigalo@icloud.com.
Fedor Borisovich Litvin – Doctor of Biological Sciences, Professor, Smolensk State University of Sports, Smolensk.
Natal'ya Gennadievna Kalenikova – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Bryansk State Technical University, Bryansk.
Galina Mikhajlovna Bojko – Senior Lecturer, Bryansk State Technical University, Bryansk.

Для цитирования: Влияние противоковидных ограничений на регуляцию сердечно-сосудистого ритма студентов разных этнических групп / В.Я. Жигало, Ф.Б. Литвин, Н.Г Каленикова, Г.М. Бойко // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_7

For citation: Zhigalo V.Ya., Litvin F.B., Kalennikova N.G., Bojko G.M. The effect of anti-COVID restrictions on heart rate regulation among students of different ethnic groups. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_7