

УДК

АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ К УЧЕБНОЙ НАГРУЗКЕ У СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ КОНСТИТУЦИИ

Смирнова А. В., Корягина О.А.

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ (163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51), e-mail: smirnova.anna.2014.04@yandex.ru

С соматотипом человека связывают различия в адаптационных реакциях организма на воздействие различных факторов внешней среды. Большое внимание уделяется изучению реактивности сердечно-сосудистой системы (ССС) в ответ на действие стрессоров в зависимости от типа конституции. Так в первые месяцы учебы студенты первого курса лечебного и педиатрического факультета испытывают на себе наибольшее влияние учебных стрессоров. В статье проведен анализ показателей ССС (частота сердечных сокращений ЧСС, минутный объем крови - МОК, адаптационный потенциал – АП, уровень артериального давления АД: систолическое - САД, диастолическое - ДАД, пульсовое - ПД), а также некоторых других показателей (индекс массы тела – ИМТ, вегетативный индекс Кердо – ВИК) в зависимости от соматотипа студента. В процессе исследования было обнаружено, что все студенты (за исключением одного обследуемого в группе гиперстеников) имеют удовлетворительную адаптацию ССС. Согласно ВИК парасимпатический тип регуляции преобладал в группах нормостеников и гиперстеников. Последние характеризуются переходом в стадию адаптированности к учебным нагрузкам. Студенты-астеники находятся в периоде острой адаптации, у них преобладает тонус СНС, высокая ЧСС, МОК и СО, которые являются индикаторами экстренного реагирования организма на воздействие стрессоров. Проведенный корреляционный анализ подтвердил наличие достоверной связи между типом конституции (ИП) и некоторыми показателями ССС (ДАД, СО, САД).

Ключевые слова: учебный стресс, конституция, адаптационная реакция, студенты

ADAPTIVE REACTIONS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM TO THE ACADEMIC SETTING IN STUDENTS WITH DIFFERENT TYPES OF THE CONSTITUTION

Differences in the body's adaptive reactions on impact of various environmental factors are connected to the physique. Much attention is paid to the study the reactivities of the cardiovascular system (CVS) in response to stressors according on the type of the physique. So, during the first months of study students of the pediatric faculty and the faculty of general medicine of the first year of study suffer the greatest impact from educational stressors. In this article the analysis of CVS indicators (heart rate, the minute blood volume, the systolic volume, the blood pressure level BP: systolic BP, diastolic BP, pulse pressure), also some other indicators (body mass index (BMI), Kerdo index) was performed according on the type of the physique. During research it was discovered that all students (except for one subject in the hypersthenic group) have acceptable adaptation CVS. According to Kerdo index the parasympathetic type of the regulation prevailed in hypersthenik and normostenik groups. They are characterized by a transition to the adaptation stage for educational stressors. Asthenics students are in period of acute adaptation, they have prevailing tonus of the sympathetic nervous system, high heart rate, the minute blood volume and the systolic volume, which are indicators emergency response of the organism to the effects of stressors. Performed correlation confirmed the existence of a reliable relationship between the type of constitution (Pignet index) and some indicators of CVS (diastolic BP, the systolic volume, systolic BP).

Key words: educational stress, constitution, adaptive reaction, students

ВВЕДЕНИЕ

Конституция (соматотип) — это совокупность относительно устойчивых морфологических и функциональных признаков организма человека, обусловленных взаимодействием наследственности с условиями окружающей среды. М.В. Черноруцкий выделял астенический, гиперстенический и нормостенический. В понятие конституции человека входит не только особенность телосложения, но и особенности функционирования

вегетативных систем, а также особенности адаптационных, компенсаторных реакций человека. [1].

В настоящее время наиболее распространённым экзогенным фактором, который оказывает значительное влияние на жизнедеятельность организма, является стресс, в частности эмоциональный. Особой формой последнего является учебный стресс, наиболее характерный для студентов. Именно на начальных этапах обучения в вузе происходит приспособление первокурсника к новому образу жизни. Адаптационные изменения организма в этот период характеризуются значительным напряжением основных функциональных систем. Наиболее чувствительным индикатором адаптационных реакций целостного организма к воздействию стрессоров является сердечно-сосудистая система (ССС). Ее адаптационные возможности различаются у представителей различных соматотипов.

Так Пашков А. Н. и соавторы (2017) оценивали у обучающихся первого курса медицинского университета такие показатели сердечно-сосудистой системы (ССС), как частоту сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД), в спокойном состоянии и при стрессе - зачёт. Студенты-астеники наиболее подвержены психоэмоциональному стрессу, а нормостеники обладают наиболее эффективной адаптивной реакцией на воздействие стрессоров. Астеники характеризовались наибольшей разницей систолического АД (САД) и ЧСС при стрессе (после воздействия учебных стрессоров на организм) и в покое [2]. Назарова М.Д. (2017) изучала особенности реакции ССС в обычный учебный день у студентов социально-педагогического университета с помощью метода анализа variability сердечного ритма (BCP). Исследование показало, что особенность вегетативной регуляции ССС соотносится с соматотипом учащегося. Такие показатели ПАПР, АМо, RMSSD, SDNN у астеников указывали на значительно больший вклад симпатической нервной системы (СНС) в регуляцию метаболических процессов организма, чем у гипер- и нормостеников, а АП (стресс-индекс) в этой же группе указывал на напряжение процессов адаптации [3]. Кроме того, активизация СНС способствует продукции стресс-гормонов, при этом наибольшая концентрация АКТГ, кортизола и др. наблюдается именно в группе астеников [4].

Медицинские ВУЗы характеризуются большим объёмом учебной нагрузки. Первокурсники (особенно таких «загруженных» факультетов как лечебный и педиатрический) в первые месяцы учёбы менее всего приспособлены к данным условиям. Именно поэтому у них наиболее отчётливо можно выявить реакции со стороны ССС на воздействие стрессоров, а также выявить различия адаптивной реакции при том или ином типе конституции. Оценивая некоторые показатели ССС, а также антропометрические

показатели, у студентов различных соматотипов, можно получить достоверные данные о реактивности того или иного типа конституции к воздействию стрессовых факторов, а сопоставить и сравнить результаты между группами.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявление наиболее устойчивого к воздействию учебных стрессоров соматотипа среди студентов первого курса лечебного и педиатрического факультетов СГМУ по эффективности адаптационных реакций ССС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено обследование 98 студентов первого курса лечебного и педиатрического факультетов СГМУ в возрасте от 17 до 24 лет. Все обследования проводились на добровольной основе. У обследуемых были определены возраст (лет), измерены рост (см), масса тела (кг) и окружность грудной клетки (см). Исследование проводилось в первые два месяца учёбы (сентябрь, октябрь - наиболее стрессогенный период, период адаптации студентов к новым условиям), в первую половину учебного дня в перерывах между занятиями.

Тип телосложения по Черноруцкому определяли с помощью индекса Пинье. Формула показателя: $ИП = P - (M + ОГК)$, где ИП – индекс Пинье, P- рост (см), M- масса тела (кг), ОГК – окружность грудной клетки в фазе выдоха (см). Астеническому типу телосложения соответствует $ИП > 30$, гиперстеническому $ИП < 10$ и $10-30$ - нормостеническому. Согласно ИП все обследованные были подразделены на 3 группы: группа №1 – астеники, $n=22$, $18 \pm 0,9$ лет, группа №2 – нормостеники, $n=49$, $18 \pm 0,8$ лет, группа №3 – гиперстеники, $n=27$, $19 \pm 2,6$ лет.

Психоэмоциональное напряжение сопровождается активацией нервной и гуморальной систем регуляции, что в первую очередь мобилизует ССС. Для оценки её функционального состояния нами были оценены следующие показатели: ЧСС, систолическое (САД), диастолическое (ДАД) и пульсовое давление (ПД). Измерение данных показателей осуществлялось с помощью автоматического тонометра фирмы Omron. Затем рассчитывали систолический объём (СО) по формуле Старра, минутный объём кровообращения (МОК). Адаптационные компенсаторно-приспособительные механизмы, лежащие в основе поддержания оптимального функционального состояния ССС, определяли путём расчёта величины адаптационного потенциала (Р.М. Баевский, 1979): $АП = 0,011 * ЧСС + 0,014 * САД + 0,008 * ДАД + 0,009 * М + 0,014 * В - 0,09 * Р - 0,273$, где АП - адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы, у.е.; ЧСС - частота сердечных сокращений, уд/мин; САД - артериальное давление систолическое, мм. рт. ст.; ДАД - артериальное давление

диастолическое, мм. рт. ст.; М - масса тела, кг; В - возраст, лет; Р - длина тела, см. Оценка АП проводилось согласно Берсневой А.П., 1991 (табл. 1) [5, 6].

Таблица 1 - Шкала оценки показателя АП (Берсенева А.П, 1991)

Оценка	АП
Удовлетворительная адаптация	$\leq 2,1$
Напряжение механизмов адаптации	2,11 - 3,2
Неудовлетворительная адаптация	3,21 - 4,3
Срыв адаптации	$> 4,3$

Оценка преобладающего отдела вегетативной нервной системы (ВНС) производилась с помощью определения вегетативного индекса Кердо (ВИК) по формуле: $\text{ВИК} = (1 - \text{ДАД} / \text{ЧСС}) * 100$. Тонус центров ВНС в пределах от +10% до -10% - эутония, более +10% - симпатотония, менее -10% - парасимпатотония.

Рассчитывался также индекс массы тела (ИМТ) по А. Кетле. Оценка массы тела и степени ожирения проводилась по классификации ВОЗ (1997): нормальная масса тела при ИМТ 18,5 -24,9; избыточная – ИМТ 25-29,9; ожирение I степени – ИМТ 30,0-34,9; II степени – ИМТ 35,0-39,9; ожирение III степени при ИМТ $\geq 40,0$.

Статистическая обработка данных проводилась в программе STATISTICA 13,3. Оценка нормальности распределения показателей производилась с помощью критерия Шапиро-Уилка (для небольших выборок). Использовался t-критерий Стьюдента, а также критерий согласия Колмогорова-Смирнова. Оценка корреляционной связи проводилась с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. В качестве критического уровня достоверности (р) принимались значения $p < 0,05$. Для статистической обработки данных вычислялось среднее значение, а также стандартное отклонение каждого из параметров.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Таблица 2 – Показатели ССС у студентов различного типа конституции ($M \pm \sigma$)

показатель	Тип конституции			Уровень значимости между группами (p)		
	Астеники (1)	Нормостеники (2)	Гиперстеники (3)	1-2	2-3	1-3
ИП, у.е.	36,4 \pm 5,0	20,4 \pm 6,5	-9,1 \pm 19,1	-	-	-
МОК, мл/мин	5592 \pm 776	4992 \pm 896	5007 \pm 998	P=0,008*	P=0,946	P=0,029*
СО, мл	69,0 \pm 6,5	67,0 \pm 7,5	64,3 \pm 8,3	P=0,287	P=0,153	P=0,035*
САД, мм.рт.ст.	118 \pm 10	116 \pm 11	121 \pm 12	P=0,681	P=0,068	P=0,219
ДАД, мм.рт.ст.	72,6 \pm 7,7	74,1 \pm 9,3	78,3 \pm 7,7	P=0,526	P=0,048*	P=0,014*
ПД, мм.рт.ст.	45,0 \pm 7,5	42,4 \pm 8,0	43,1 \pm 10,6	P=0,209	P=0,747	P=0,493

АП, у.е.	1,26±0,19	1,32±0,21	1,58±0,25	P=0,205	P=0,00009*	P=0,000008*
-------------	-----------	-----------	-----------	---------	------------	-------------

*уровень достоверных значений (p) менее 0,05

Таблица 3 – Показатели ССС у студентов различного типа конституции (Me, Q1, Q3)

Показатель	Астеники (1)			Нормостеники (2)			Гиперстеники (3)			Уровень значимости между группами (p)		
	Me	Q1	Q3	Me	Q1	Q3	Me	Q1	Q3	1-2	2-3	1-3
ЧСС, уд/мин	83	75,3	88,5	71	66	81	78	68,5	87	P<0,05*	p>0,1	p>0,1
ВИК, у.е.	13,4	3,2	9,1	-3,1	14,6	3,9	1,3	18,8	6,3	P<0,025*	p>0,1	P<0,05*
ИМТ, у.е.	18,5	7,8	9,5	21,5	20,0	2,7	6,3	4,9	9,3	P<0,001*	P<0,001*	P<0,001*

*уровень достоверных значений (p) менее 0,05

В табл. 2 и табл. 3 представлены значения параметров, полученных в процессе исследования. Уровень статистической значимости различий по ИМТ между выделенными нами группами находился в интервале $p < 0,001$. При этом для астеников и нормостеников данный показатель находился в пределах нормальной массы тела, а для гиперстеников характерна предрасположенность к ожирению или его выраженность (59,3% студентов имеют избыточную массу тела, 11,1% - степень ожирения I, 3,7% - степень ожирения II).

Согласно вегетативному индексу Кердо у астеников наблюдается преобладание симпатического отдела ВНС, при этом данный показатель достоверно отличается от ВИК нормостеников и гиперстеников, у которых данный параметр соответствует эутонии – равновесию между СНС и парасимпатической нервной системой (ПНС) (см. табл. 4). Кроме того, у нормостеников более выражена парасимпатическая активность в деятельности ВНС.

Таблица 4 - Вегетативный индекс Кердо у студентов различного типа конституции

Тип телосложения	симпатотония	эутония	парасимпатотония
Гиперстеники	29,6	37,1	33,3
Астеники	63,6	22,7	13,6
Нормостеники	32,7	32,7	34,7

Показатели ССС во время повседневной учебной нагрузки между группами обнаружили различную степень выраженности адаптационной реакции организма обучающихся к стрессовым факторам. Большинство параметров (САД, ДАД, ПД, СО, МОК) находилось в пределах возрастной нормы [7]. Однако, было установлено, что у 63,6% студентов-астеников величина ЧСС превышала норму, при этом было обнаружено статистически значимое различие по данному показателю между астениками и

нормостениками. У последних в тоже время наблюдалось самое низкое из трех групп значение ЧСС.

Наибольшие значения таких показателей, как ПД, МОК, СО показателей среди исследуемых групп преобладали в группе астеников. Однако уровень значимости различий по данным параметрам между всеми тремя группами не был достоверным. Самые высокие САД и ДАД наблюдались у гиперстеников. Достоверные различия обнаружены по ДАД между гиперстениками и астениками, а также гиперстениками и нормостениками, причем у астеников наблюдалось наименьшее среднее значение данного показателя среди трех групп.

Средние значения АП во всех трех группах соответствуют удовлетворительной адаптации ССС. Наблюдались наибольшая величина АП у гиперстеников и достоверные ($p < 0,001$) различия между гиперстениками и нормостениками, гиперстениками и астениками. Более подробный анализ результатов выявил именно в группе студентов-гиперстеников наличие напряжения механизмов адаптации в 3,7% (один студент).

ОБСУЖДЕНИЯ

Во время практических занятий (обычный студенческий учебный день) студенты первого курса педиатрического и лечебного факультетов подвержены воздействию учебных стрессоров. В организме в стадию тревоги (стадия стресса по Селье) активизируются симпатoadреналовая и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая системы. Формируется очаг возбуждения в коре больших полушарий головного мозга, затем в симпатических центрах гипоталамуса и спинного мозга. Активация СНС и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси приводит к развитию положительных ино-, батмо-, дромо- и хронотропных эффектов, к изменению показателей ССС. Переход в следующую стадию адаптационного синдрома характеризуется снижением тонуса СНС (преобладанием эутонии и парасимпатотонии), оптимизацией обменных, гомеостатических процессов в организме. Достижение данного состояния организмом означает его приспособленность, адаптацию к неблагоприятным стрессовым факторам среды.

В данном исследовании ССС приспосабливается к воздействию стрессовых факторов с различной эффективностью у представителей выделенных нами трёх групп. Это подтверждают полученные результаты. Оценка ВИК дает возможность установить влияние вегетативной нервной системы на деятельность системы кровообращения. Так при выраженной активации СНС (симпатотония) ССС работает в условиях внутреннего стрессорного напряжения (первая стадия адаптационного синдрома – период острой адаптации), что наблюдается у астеников. Напротив, влияние парасимпатического отдела (парасимпатикотония) или равновесие отделов ВНС (эутония) обеспечивают оптимальное снабжение организма кислородом, а также отражают экономизацию деятельности ССС. В

этом случае можно говорить о наиболее благоприятном ВИК среди нормо и гиперстеников – об переходе организма студентов, принадлежащим к этим конституциональным группам, в стадию адаптации к учебным нагрузкам и стрессорам.

Активизация СНС обуславливает появление самой высокой ЧСС у астеников, по сравнению с другими группами. Высокая ЧСС – отнюдь не самый благоприятный показатель эффективной работы ССС, так как при этом укорачивается период диастолического наполнения желудочков, а также увеличивается нагрузка на миокард. Следовательно, по данному показателю астеники также не отличаются благоприятной адаптацией. При этом среди нормостеников и гиперстеников наблюдается эутония, более низкие ВИК, а соответственно и наименьшее среднее значение ЧСС.

Преобладание симпатических влияний в регуляции внутренних органов у студентов-астеников обуславливает кроме высоких значений ЧСС и повышение САД (прямая связь умеренной силы между ИП и САД, $r=0,497996$, $p=0,01$), что закономерно ведет и к возрастанию ПД. Необходимо отметить, что наиболее высокое ПД у астеников обуславливает увеличение СО, а следовательно, и увеличение кровоснабжения органов и тканей, что является ключевым моментом в период острой адаптации организма к стрессовым условиям. МОК – значимый показатель адаптации ССС, степени ее нагрузки. Данный параметр зависит как от значения СО, так и от ЧСС, поэтому закономерно самый высокий МОК наблюдался среди астеников, обнаруживающих самые высокие межгрупповые показатели по параметрам СО и ЧСС.

Напротив, гиперстеники характеризуются наличием более высоких показателей САД и ДАД. Данный факт может объясняться как компенсаторно-приспособительный механизм достижения достаточного уровня функционирования в условиях стресса ССС, так как с помощью данного механизма организм может обеспечивать оптимальный уровень кровоснабжения стресс-значимых органов (в условиях экономного функционирования автономной нервной системы при преобладании ПНС и невысокой ЧСС). Проведенный корреляционный анализ между ИП и показателями ДАД подтвердил зависимость такого показателя ССС как ДАД от типа конституционального телосложения наличием заметной отрицательной корреляционной связи ($r=-0,522$, $p=0,005$).

Адаптационный потенциал является интегральным показателем, указывающим на эффективность адаптации ССС студентов к стрессовым факторам учебной нагрузки. Он определяет способность системы кровообращения в условиях напряжения механизмов адаптации обеспечить уравнивание со средой, мобилизовать функциональные резервы организмом. Анализ полученных в результате измерений данных по данному параметру

показал, что все студенты имеют удовлетворительную адаптацию, исключая одного представителя из группы гиперстеников.

Установленная отрицательная корреляционная связь между АП и ИП ($r=-0,540$, $p=0,003$) также подтверждает эффективность адаптационных реакций организма студентов – гиперстеников таким образом, что при нормализации соотношения между ростом и массой тела (увеличение ИП) у обследуемых увеличиваются адаптационные возможности (снижается АП). Этот факт также подтверждается наличием прямой заметной связи между ИП и СО ($r=0,516$, $p=0,005$). Исходя из формулы Старра, СО уменьшается с увеличением ДАД. Однако, как уже было писано выше, при оптимальном соотношении массы и роста тела (увеличение ИП) происходит и увеличение СО, что не может не благоприятствовать эффективному кровоснабжению органов и тканей организма.

Таким образом, согласно результатам данного исследования студенты – астеники находятся в стадии острой адаптации к стрессовым условиям. Их организм, в отличие от нормо- и гиперстеников, ещё не приспособился к действию неблагоприятных факторов среды, так как у 2/3 обследованных данной группы человек преобладает симпатический тип регуляции ВНС. Это предрасполагает к наличию наибольших межгрупповых значений ЧСС, ПД, МОК и СО, определяющих эффективность кровоснабжения органов и тканей организма и способствующих быстрому, экстренному реагированию на воздействие каких-либо неблагоприятных (стрессовых) факторов среды. Напротив, преобладание тонуса ПНС у нормо и гиперстеников, а также удовлетворительный АП свидетельствуют об эффективности адаптационных реакций к учебным стрессорам в организме и переходе его в стадию адаптации к данным неблагоприятным условиям.

Выраженность и эффективность механизмов адаптации организма студентов - медиков, принадлежащих к разным типам конституции, к стрессовым условиям в данной работе обнаруживает наличие сходства с результатами исследований, проведенных другими авторами. Так Аверьянова И.В. и соавторы (2017) при обследовании студентов СВГУ (немедицинских специальностей) также отмечают статистически значимое увеличение показателей САД и ДАД по мере повышения крепости телосложения (а в группе гиперстеников даже САД, превышающий границы нормы). Также отмечается тенденция астеников к наличию предрасположенности к активизации СНС со статистически значимыми более высокими показателями ЧСС (тахикардия) среди остальных групп. Преобладание парасимпатического звена в регуляции деятельности ССС данные исследователи обнаружили не у нормостеников (как в данной работе), а у гиперстеников [8]. В работе Мужиченко М.В. и соавторов (2019), проводивших исследование на студентах социально-педагогического университета, отмечается преобладание симпатической

регуляции деятельности ССС у астеников, эутонии – у нормостеников, а парасимпатикотонии – у гиперстеников. В данном исследовании, однако приводятся данные, согласно которым АП астеников и гиперстеников находится в пределах напряжения механизмов адаптации (компенсаторный дистресс). Тенденция к напряжению механизмов адаптации у астеников проявляется и в нашем исследовании, так как у них обнаружены наиболее высокие ЧСС и ВИК [9]. В работе Назаровой М.Д. (2017) у студентов социально-педагогического университета среди астеников также отмечается преобладание симпатического типа регуляции, при этом автор также обращает внимание, что в данной группе обследуемых обнаружено напряжение механизмов адаптации (АП), связанных с избыточным напряжением стресс-реализующих систем и дефицитом ресурсов адаптации. У нормо и гиперстеников, как и в предыдущих исследованиях отмечается эутония и парасимпатикотония, причем наиболее благоприятные функциональные резервы адаптации (АП) характерны для гиперстеников [3].

ВЫВОДЫ

1. Студенты астенического типа телосложения находятся в стадии острой адаптации к действию учебных стрессоров

Данный факт подтверждается преобладанием симпатических влияний в регуляции ВНС, а следовательно, и высокими значениями ЧСС, СО, ПД и МОК, обеспечивающими экстренную адаптацию к стрессовым факторам (учебные нагрузки).

2. Студенты нормостенического и гиперстенического телосложения обнаруживают эффективную адаптацию к учебным стрессорам (стадия устойчивой адаптации организма)

3. Эффективность адаптационных реакций ССС студентов-гиперстеников связана с повышением ДАД и СО (обеспечивающим благоприятный уровень кровоснабжения органов и тканей в условиях преобладания ПНС).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постнова М.В. Соматотипирование как подход к индивидуализации здоровьесберегающего сопровождения человека на этапах образования и профессионального самоопределения// Вестник Волгоградского государственного университета – 2015 - №5 – с.40-47

2. Пашков А.Н. и соавторы Некоторые особенности адаптативных реакций у студентов с различными типами телосложения// Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: сб. статей – Воронеж, 2017 – С.64-66

3. Назарова М.Д. Исследование особенностей регуляции сердечно-сосудистой системы у студенток с различными типами конституции// Студенческий электронный журнал – 2017 - №4 – с.6-10
4. Шарыпова Н.В., Свешников А.А. Влияние экзаменационного стресса на адаптационные реакции у студенток с разным соматотипом// Современные наукоемкие технологии – 2005 - №3 – с.106
5. Баев О. А. Адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы организма учащихся// НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет» - 2018 - №3 – с.108-116
6. Лелевич А.В. и соавторы Изменение адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у студентов гродненских воевод в течение учебного года// Материалы республиканской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 60-летию Гродненского государственного медицинского университета: сб. статей – Гродно, 2018 – С.473-476
7. Бояркина А.А., Кувшинов И.В. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов заочной формы обучения// V Международный Балтийский форум: сб. статей –Калининград, 2017 – с.865-869
8. Аверьянова И. В., Максимов А. Л. Показатели сердечно-сосудистой системы и кардиоритма у юношей г. Магадана с различными типами конституции// Вестник Мордовского университета – 2017 - №3 – с.397-409
9. Мужиченко М.В. и соавторы Исследование особенностей внешнего дыхания и variability сердечного ритма у студентов с различными типами конституции// Вестник Волгоградского государственного медицинского университета – 2019 - №1 – с.37-40