

На правах рукописи

Фомина Екатерина Вячеславовна

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ
АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОРГАНИЗМА МУЖЧИН-СТУДЕНТОВ
НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

1.5.5. Физиология человека и животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Саратов-2021

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Оленко Елена Сергеевна – доктор медицинских наук, доцент

Официальные оппоненты:

Клаучек Сергей Всеволодович – доктор медицинских наук, профессор; ФГБОУ ВО Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России; кафедра нормальной физиологии; заведующий кафедрой;

Кудрин Родион Александрович – доктор медицинских наук, доцент; ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); кафедра физиологии человека и животных; профессор кафедры.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «08» декабря 2021 года в 13 часов на заседании диссертационного совета 21.2.066.01 при ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России (410012, г. Саратов, ул. Б. Казачья, д. 112).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России и на сайте <http://science/sgmu.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

А.И. Кодочигова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Успешность современного молодого человека как профессионала находится в прямой зависимости от реализации личного сценария жизни и приемов рационализации жизненных стрессоров, в том числе связанных с образовательным процессом [Щербатых Ю.Н., 2000; Матюшкина Е.Я., 2016; Черепенникова Е.Ю., 2020; Morosanova V.I., Filippova E.V., Fomina T.G., 2014]. Любая разновидность психологического стресса носит характер информационного, а начало обучения в вузе закономерно сопровождается психофизиологическими перегрузками [Маленова А.Ю., Маленов А.А., 2020; Renner K.H., Beversdorf D.Q., 2013; Mukhamedyanova A.R., Shiryaev V., 2017]. Мужчины в рамках своего пологого поведения склонны к «ограничительной эмоциональности», хуже переносят хронические стрессы и являются наиболее уязвимыми в плане различных психосоматических расстройств [Иванова Е.С., Ласнова Д.С., 2016; Томилов Е.В., Иванова Е.С., 2016; Матюшенко Е.Т., 2016]. Для оценки состояния адаптационно-приспособительных резервов организма на фоне информационного стресса у здоровых лиц недостаточно только определения набора параметров кардиореспираторно-гемодинамической функциональной системы, которая традиционно считается индикатором любой адаптационно-приспособительной деятельности [Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997; 2008; Покровский В.М., Мингалев А.Н., 2012; Baevsky R.M., Chernikova A.G., 2017]. Одним из современных способов оценки функционального состояния организма посредством взаимосвязанных показателей адаптации сердечно-сосудистой системы, вегетативной и центральной регуляции является анализ интегральных параметров сердечного ритма [Baevsky R.M., Chernikova A.G., 2017; Mizobuchi A., Osawa K., Tanaka M., 2021]. Работ, посвященных изучению различных видов адаптации человека, довольно много, однако для объективизации их оценки чаще используется чисто биологический подход без анализа степени соответствия гармоничности соотношений психических функций. Оценка же психической адаптации чаще сопровождается изучением только тревожных расстройств без оценки когнитивных способностей. В связи с этим применение психофизиологических технологий диагностики адаптивности и дезадаптивности мужчин-студентов в процессе нервно-психического напряжения, связанного с началом обучения в вузе, является перспективным направлением как для

методологии оценки функционального состояния организма, так и для донозологической диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы и сохранения здоровья.

Степень разработанности темы исследования. Исследования процесса адаптационно-приспособительной деятельности и стрессоустойчивости молодого организма при физической и психической активности по показателям центральной гемодинамики и вариабельности сердечного ритма (ВСР) изучены довольно хорошо [Русанов В.Б., 2009; Аршинова Н.Г., Викулов А.Д., Бочаров М.В., 2010; Першина Т.А., Спицин А.П., 2012; Шлык Н.И., Лебедева Е.С., Вершинина О.С., 2019; Gurova O.A., Tarbaeva E.A., Karaseva N.V., 2013; Al-Shammari M.J.I., Pogrebnyak T.A., Khorolskaya E.N. et al., 2019]. Однако нервно-психическое перенапряжение, возникающее на начальных этапах обучения в вузе, связанное с информационным стрессом, сопровождается цереброваскулярной реактивностью, которая лежит в основе поддержания психической активности [Заболотских Н.В., 2008; Мухамадеев И.Г., 2016]. Ранее проведенные исследования показали, что при оценке уровня стрессоустойчивости у студентов медицинского вуза наиболее низкие показатели были выявлены именно у студентов младших курсов [Полторак М.С., Гром В.Л., Сарчук Е.В., 2019]. Среди физиологических нарушений при стрессе чаще всего наблюдаются изменения вегетативного баланса с появлением разнообразной психосоматической симптоматики: тошноты, изжоги, сухости во рту, повышения артериального кровяного давления и множеств других. [Судаков К.В., Умрюхин П.Е., 2010; Финогенко Е.И., 2015; Смирнова А.В., Корягина О.А., 2019; Спицин А.П. и соавт., 2020]. Экзаменационный стресс приводит к цереброваскулярному венозному застою, что может быть пусковым моментом развития сосудистых дистоний [Исупов И.Б., Мандриков В.Б., Лиходеева В.А. и соавт., 2017]. Реализация процесса психической адаптации обеспечивается сложной многоуровневой функциональной системой, на разных уровнях которой регулирование осуществляется преимущественно физиологическими или психологическими (социально-психологическими и собственно психическими) механизмами [Lecic-Tosevski D., Vukovic O., Stepanovic J., 2011]. Всё это приводит к пониманию, что для изучения адаптационно-приспособительной деятельности, связанной с информационным стрессом студентов-первокурсников, необходимо применение комплексного

исследования на разных уровнях системной организации – баланса нейрогуморальных механизмов регуляции, гемодинамического гомеостаза, а также психического процесса.

Цель исследования – разработка психофизиологического подхода к системной оценке состояния адапционно-приспособительной деятельности организма и срыва адаптации у здоровых мужчин-студентов на начальном этапе обучения в вузе.

Задачи исследования:

1. По показателю активности регуляторных систем (ПАРС) провести оценку состояния адапционных резервов организма у здоровых студентов-первокурсников мужского пола на начальном этапе обучения в вузе.

2. Изучить состояние механизмов нейрогуморальной регуляции деятельности кардио-респираторной системы у здоровых мужчин-студентов с разным уровнем адапционных резервов организма.

3. Оценить функциональное состояние центральной и мозговой гемодинамики у студентов-первокурсников с различными показателями активности регуляторных систем.

4. Установить особенности психоэмоционального состояния личности у здоровых студентов с различными показателями напряженности регуляторных систем.

5. Провести оценку психофизиологических показателей при моделировании острой стрессовой нагрузки у студентов-первокурсников мужского пола с разным состоянием адапционных резервов организма.

6. Определить у мужчин психофизиологические критерии их эффективной и неэффективной адапционно-приспособительной деятельности на начальном этапе обучения в вузе.

Научная новизна. Проведен анализ адапционно-приспособительной реактивности организма у мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе на основании оценки показателя активности регуляторных систем по ВСР. Впервые доказано, что в процессе адапционно-приспособительной деятельности у мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе на фоне острого стрессорного моделирования первой страдает когнитивная сфера при сохраненных нейрогуморальных механизмах регуляции ритма сердца и неизменных показателях

центральной и мозговой гемодинамики. Показано, что у мужчин-студентов с неудовлетворительной адаптацией организма и ее срывом имеется дистония сосудов головного мозга по гипотоническому типу во всех бассейнах и дисрегуляция межбассейнового перераспределения церебрального кровотока с его усилением в области внутренней сонной артерии с обеих сторон. Установлено, что адаптационный процесс у мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе никак не отражается на состоянии центральной гемодинамики. Впервые для изучения эффективности и неэффективности адаптационно-приспособительной деятельности студентов-первокурсников мужского пола предложена объективная психофизиологическая методика комплексной оценки функционального состояния организма с использованием полипараметрического тестирования на различных иерархических уровнях его системной организации: центральной нервной системы, вегетативной нервной системы, эффекторного звена и психического процесса.

Теоретическая и практическая значимость. Применение совокупности психофизиологических критериев, основанных на изучении нейрогуморальных механизмов регуляции кардио-респираторной системы, центральной и регионарной мозговой гемодинамики в комплексе с особенностями психоэмоционального статуса у здоровых мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе, позволяет определить критерии эффективности и неэффективности их адаптационно-приспособительной деятельности. Полученные данные дополняют представление о механизмах истощения и срыва адаптационно-приспособительных процессов у здоровых мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе, которые могут наблюдаться при активации как симпатического, так и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС). Результаты проведенного исследования расширяют представления об особенностях адаптационного процесса у студентов-первокурсников мужского пола при нервно-психическом перенапряжении, где первой страдает когнитивная функция при неизменных показателях центральной гемодинамики, в отличие от физического переутомления.

Методология и методы исследования. Методология настоящего исследования основана на теории адаптации Ганса Селье, концепциях индивидуальной адаптации Ф.З. Меерсона, системного квантования поведения К.В. Судакова, многоуровневой регуляции сердечно-сосудистой системы Р.М. Баевского, которая по П.К. Анохину

представляет собой функциональную систему, обеспечивающую заданный уровень любой адаптационно-приспособительной деятельности организма. Обследование проводилось в соответствии с этическими и правовыми стандартами, изложенными в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации в 1964 г., с последующими дополнениями в 2000 – 2008 гг., а также было одобрено комиссией по биомедицинской этике при ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России (протокол № 3 от 06.04.2018 г.). У всех обследованных лиц взято информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Все проводимые процедуры обследования были стандартизированы, а оборудование и программное обеспечение сертифицированы. Общее количество студентов-первокурсников мужского пола, вошедших в настоящее исследование, составило 150 человек. Средний возраст обследованных мужчин составил 18,5 года. На каждого участника заполнялась унифицированная карта психофизиологического исследования, содержащая данные анамнеза и оригиналы результатов всех использованных методик. Клиническое обследование соматического здоровья проводилось с привлечением врача-терапевта и кардиолога.

Электрофизиологические методы исследования. Оценка ВСР проводилась с помощью аппаратно-программного комплекса «ВНС-Спектр», ООО «Нейрософт» (Россия). Для оценки адаптационных возможностей организма и дифференцировки различных степеней напряжения был вычислен показатель активности регуляторных систем (ПАРС) [Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.М., 1984; Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997; Baevsky R.M., Chernikova A.G., 2017]. Для изучения показателей центральной гемодинамики использовался многофункциональный комплекс «Рео-Спектр-3», производства ООО «НейроСофт», позволяющий применить метод «интегральной» реографии (ИР) по М.И. Тищенко. Исследование регионарной мозговой гемодинамики проводилось с помощью комплекса «Рео-Спектр-3», позволяющего регистрировать 4-канальную биполярную реоэнцефалографию (РЭГ). Изучение психоэмоционального состояния и когнитивного процесса проводилось на аппаратно-программном комплексе «НС-Психотест» (ООО «НейроСофт», Россия). В качестве базового метода использовался восьмицветовой тест М. Люшера. Для измерения информативной стрессовой нагрузки как основы формирования психосоматических заболеваний

применялась методика Г.Е. Андерсона «Шкала жизненных событий». Оценка индекса нервно-психического напряжения проводилась по опроснику нервно-психического напряжения Т.А. Немчина. Для определения эффективности умственных операций классификации и анализа и способности выделять существенные признаки предметов использовалась методика «Исключение понятий». С целью применения психоэмоционального нагрузочного тестирования (ПЭНТ), а также для изучения когнитивных стилей (ригидности и гибкости познавательного процесса) использовался Струп-тест.

Статистические методы исследования. Полученные результаты интерпретировались с позиции доказательной медицины. Статистический анализ проводился с помощью пакетов программ Statistica 6.0 [Боровиков В., 2001; Гельман В.Я., 2002]. С целью выбора методики анализа полученных результатов производилась проверка нулевой гипотезы о соответствии их закону нормального распределения с использованием критерия Шапиро – Уилка. Дальнейшее исследование зависимостей производилось методами непараметрической статистики: с использованием критериев парных сравнений Вилкоксона, U-критерия Манна – Уитни. Данные представлялись в виде медианы (Me) со значениями межквартильного диапазона (25 %, 75 %) для выборок и в виде $M \pm \sigma$ для средних значений. Использовались методы дискриминантного и регрессионного анализов. Вычислялись ранговые коэффициенты корреляции Спирмена. Надежность используемых статистических оценок принималась не менее 95 %. Всего было проведено 22 950 измерений.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Более трети студентов-первокурсников мужского пола (36,7 %; n = 55) имеют выраженные нарушения (истощение и срыв) адаптационно-приспособительной деятельности организма.

2. Срыв адаптационных процессов у здоровых мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе может происходить как на фоне активации как симпатического, так и парасимпатического отделов ВНС.

3. Механизмы ауторегуляции тонуса интракраниальных сосудов у мужчин-студентов с неудовлетворительной адаптацией организма и ее срывом находятся в состоянии напряжения и характеризуются значительной межбассейновой

асимметрией кровотока с его усилением в области внутренней сонной артерии с обеих сторон.

4. При моделировании острой стрессовой нагрузки у студентов-первокурсников со срывом адаптационных процессов первой страдает когнитивная функция при неизменных нейрогуморальных механизмах регуляции деятельности сердца и показателях центральной и мозговой гемодинамики.

Степень достоверности и личный вклад автора. Степень достоверности полученных результатов определяется достаточным набранным материалом (150 человек), использованием сертифицированного современного оборудования, применением разнообразных методов статистического анализа. Комиссия, сформированная в соответствии с приказом ректора ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России № 658-0 от 06.09.2021 г., подтверждает подлинность первичных материалов, а также личный вклад автора в набор материала, его анализ и написание текста настоящей диссертации.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на VII Международном форуме кардиологов и терапевтов (г. Москва, 21 – 23 марта 2018 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные исследования висцеральных систем в биологии и медицине» (г. Астрахань, 11 – 12 декабря 2018 г.); VIII Всероссийской неделе науки с международным участием Week of Russian science (WeRuS-2019), посвященной 110-летию СГМУ им. В.И. Разумовского (г. Саратов, 2 – 5 апреля 2019 г.); 15-м Международном междисциплинарном конгрессе «Нейронаука для медицины и психологии» (г. Судак, 4 – 10 июня 2019 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Летний медицинский интернет-форум – 2020» (г. Саратов, 2020 г.); заседании проблемной комиссии по фундаментальным наукам ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, протокол № 4 от 15.09.2021 г.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 180 страницах печатного текста, включает следующие разделы: введение, обзор литературы, описания материалов и методов, пять глав собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, список сокращений и список литературы, состоящий из 302 источников, в том числе 252 – отечественных авторов и 50 – иностранных. Работа иллюстрирована 18 рисунком и 18 таблицами.

Публикация результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано 19 работ, из которых две статьи представлены в ведущих рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и три статьи – в журналах, индексируемых в международных базах цитирования WoS и Scopus.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Результаты исследования и их обсуждения. Согласно поставленной цели для объективной оценки состояния адаптационных резервов организма студентов-первокурсников на основании ВСП был вычислен интегральный показатель активности регуляторных систем (ПАРС в баллах), который позволил всех обследованных разделить на четыре группы (ГР) по напряжению адаптационных механизмов. Полученные результаты показали, что 40,0 % мужчин (ГР1, n = 60) имели удовлетворительное состояние адаптационных резервов организма, 23,3 % обследованных (ГР2, n = 35) находились в состоянии небольшого функционального напряжения, 24,7 % студентов (ГР3, n = 37) имели неудовлетворительную адаптацию, а 12,0 % (ГР4, n = 18) – срыв адаптации. Данные результаты частично согласуются с более ранними исследованиями, где показано, что у 58 % студентов-первокурсников имеется снижение адаптационно-компенсаторных возможностей организма [Рыжкова Ю.П., 2008]. Если суммировать группы лиц с неудовлетворительной адаптацией (ГР3) и ее срывом (ГР4), то у 36,7 % (n = 55) студентов-первокурсников медицинского вуза мужского пола имеются выраженное нарушение адаптационно-приспособительной деятельности организма.

Анализ спектральных и временных показателей ВСП свидетельствует, что у лиц с удовлетворительной (ГР1), напряженной (ГР2) и неудовлетворительной адаптацией (ГР3) регистрировался 1-й класс ритмограммы по Е.А. Березному и А.М. Рубину (1997). По мере нарастания дезадаптации повышается суммарный эффект всех уровней регуляции на сердечный ритм (табл. 1). У мужчин с неудовлетворительной адаптацией (ГР3) общая мощность спектра ВСП (TP) была существенно выше ($p = 0,02$) в сравнении с лицами из ГР1, что указывает на подключение всех уровней регуляции ССС для достижения ответной приспособительной реакции. Коэффициент вагосимпатического баланса (LF / HF) = 0,6 у.е., в совокупности с нарастанием HF%, LF% при дальнейшем снижении мощности волн очень низкой частоты (VLF) %

($p = 0,03$) указывает на усиление парасимпатических влияний на сердечный ритм и повышение напряжения в регуляции сердечной деятельности. Мощность волн очень низкой частоты (VLF) тесно связана с психо-эмоциональным напряжением и функциональным состоянием коры головного мозга [Хаспекова Н.Б., 2003]. При снижении мощности VLF-волн в ответ на нагрузку можно говорить о гипoadaptивной реакции [Флейшман А.Н., 1999]. У здоровых мужчин со срывом адаптационных резервов организма (ГР4) наблюдалось резкое снижение общей мощности спектра (TP) до 1629,0 мс² ($p \leq 0,04$), в сравнении с ГР1; ГР2; ГР3. Таблица 1

Усредненные показатели ВСП у здоровых молодых мужчин с разным состоянием адаптационных резервов организма (Ме: 25 %, 75 % квартильного диапазона)

Показатели	Ед/из	ГР1 (n = 60)	ГР2 (n = 35)	ГР3 (n = 37)	ГР4 (n = 18)
<i>Показатели спектрального анализа ВСП</i>					
TP	мс ²	3463,0 (2617,0; 4285,0)	5131,5 (1613,7; 6453,7)	8690,0 (7418,0; 11788,0)*	1629,0 (1034,0; 12511,0)#
VLF	мс ²	980,0 (685,0; 1332,0)	939,0 (451,7; 1625,2)	1945,0 (1051,5; 2567,0)*	774,0 (376,0; 1876,5)#
LF	мс ²	1082,0 (867,0; 1192,0)	1168,0 (426,2; 2309,0)	2676,0 (1992,5; 4135,0)*	568,0 (336,0; 4965,0)#
HF	мс ²	1256,0 (853,0; 2053,0)	1212,0 (770,0; 2106,0)	3492,0 (2103,5; 5547,0)*	341,0 (287,0; 5986,0)#
VLF	%	30,0 (18,0; 41,7)	24,0 (20,0; 38,2)	19,0 (13,0; 28,0)*	37,0 (16,5; 48,0)#
LF	%	30,0 (25,0; 35,0)	31,0 (26,0; 35,0)	33,0 (20,5; 40,0)	34,0 (22,2; 43,0)
HF	%	37,0 (26,0; 49,0)	38,5 (22,0; 50,0)	43,0 (31,5; 54,5)	32,0 (22,2; 60,0)#
LF/HF	у.е.	0,8 (0,6; 1,4)	0,8 (0,5; 1,4)	0,6 (0,4; 1,3)	1,05 (0,6; 1,5) #
KRS	у.е.	4,5 (4,1; 4,9)	3,8 (3,5; 4,5)	3,5 (3,0; 3,9)*	3,4 (2,9; 5,0) ♦
<i>Показатели временного анализа ВСП</i>					
RRNN	мс	860,0 (773,0; 942,0)	864,0 (759,7; 963,2)	863,0 (787,0; 958,0)	756,0 (731,0; 957,0)#
SDNN	мс	89,0 (80,0; 115,0)	70,0 (38,0; 77,0)	55,0 (50,0; 64,0)*	36,0 (29,0; 126,0)#
RMSSD	мс	47,0 (39,0; 59,2)	48,0 (35,0; 70,5)	72,0 (55,5; 131,0)*	24,0 (21,0; 126,7)#
pNN50	%	20,3 (10,9; 44,7)	29,0 (20,6; 42,3)	45,6 (32,1; 61,7)*	4,6 (1,0; 15,2) # ♦
CV	%	6,3 (5,7; 7,1)	6,9 (4,6; 9,0)	10,8 (9,0; 12,2)	4,7 (3,6; 12,3)

Примечания: * $p \leq 0,04$ при сравнении показателей ГР3 и ГР1; # $p \leq 0,04$ при сравнении показателей ГР4 и ГР3; ♦ $p \leq 0,03$ при сравнении показателей ГР4 и ГР2; ГР1.

Существенное увеличение VLF% ($p = 0,03$) и снижение HF% ($p = 0,04$) в ГР4 может говорить о гипердаптивном воздействии на сердечный ритм симпатического отдела ВНС, активации кардиостимулирующего и вазоконстрикторного центров продолговатого мозга, а также усилении гуморально-метаболических механизмов в регуляции сердечного ритма. Учитывая, что показатель VLF отражает степень активации церебральных подкорковых структур, ответственных за адаптацию, и тесно связан с функциональным состоянием коры головного мозга, а также с психоэмоциональным напряжением, можно прогнозировать резкое психовегетативное перенапряжение организма и срыв его адаптации при нагрузочных реакциях [Хаспекова Н.Б., 1996]. Кардио-респираторный баланс хотя и находился в пределах нормы, но был существенно ниже, чем в ГР1 ($p = 0,28$), что связано с напряжением в работе ССС (табл. 1). В процессе анализа ВСР было обращено внимание, что у лиц со срывом адаптации (ГР4) спектрально-временные показатели имеют большой размах значений 75-й и 25-й перцентилей. Для анализа распределения частот были построены гистограммы по основным переменным ВСР. Полученные результаты показали, что у лиц со срывом адаптационных резервов организма (ГР4) преобладала общая мощность спектра (TP) ниже 1500 Гц, хотя встречается частота и выше 10 000 Гц. Мощность волн очень низкой частоты (VLF) преобладала на низких значениях, что подтверждает психоэмоциональное перенапряжение и гиподаптационную реакцию организма; наблюдалось небольшое количество лиц с резким увеличением VLF. Частотное распределение мощности волн низкой частоты (LF) и высокой частоты (HF) также показало их преобладание на низких значениях, что характерно для физической активности или стресса. Анализ частотного распределения среднеквадратического отклонения показал преобладание лиц с резким его падением, что свидетельствует о значительном перенапряжении регуляторных систем. Частота распределения коэффициента вариации чаще находилась на низких значениях и реже на высоких показателях, что указывает на преобладание симпатических влияний на сердечную деятельность при срыве адаптации. Кросс-анализ кардио-респираторной синхронизации (KRS) испытуемых с разным тонусом ВНС выявил, что увеличение коэффициента кросс-корреляции сердечного и дыхательного ритмов в большей степени происходило у испытуемых симпатотоников и, наоборот, в меньшей степени у ваготоников, характеризующихся

исходно высокими значениями данного коэффициента. С помощью корреляционного анализа по Спирмену была выявлена сильная обратная зависимость между увеличением высокочастотного компонента ВСР (HF) и повышением коэффициента KRS у обследованных мужчин ($r = -0,673$; $p = 0,003$).

Таким образом, срыв адаптационных резервов организма у студентов-первокурсников мужского пола, чаще всего связанный со снижением всех уровней регуляции с преобладанием симпатических влияний на сердечный ритм, сопровождается повышением синхронизации KRS, что указывает на перенапряжение центральных механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы. Реже встречающийся механизм срыва адаптационных процессов связан с повышением активности всех звеньев регуляции на фоне выраженной ваготонии на сердечный ритм и сопровождается снижением KRS-коэффициента, что характерно для десинхронизации и декомпенсации в системе дыхания с угнетением дыхательного центра.

В более ранних исследованиях была отмечена важная роль изучения общегемодинамических параметров при диагностике различных дезадаптивных состояний на доклиническом этапе у лиц молодого возраста [Бехтерева Т.Л., 2004; Хурса Р.В., 2015]. В настоящем исследовании у здоровых студентов-первокурсников мужского пола с удовлетворительной (ГР1), напряженной (ГР2), неудовлетворительной адаптацией (ГР3) и срывом адаптационных механизмов (ГР4) преобладал нормокинетический тип регуляции кровообращения без повышения показателей артериального кровяного давления. Изучение состояния мозгового кровотока у студентов-первокурсников с удовлетворительной и напряженной адаптацией (ГР1 и ГР2) в состоянии физиологического покоя показало снижение у них межбассейновой и межполушарной интенсивности артериального кровотока (реографического индекса и амплитудно-частотного показателя ↓) при сохранном тоне вен и сосудов артериального русла, что соответствовало норморезистивному типу мозгового кровотока. Анализ коэффициента асимметрии продемонстрировал наличие в ГР1 умеренной межбассейновой асимметрии кровотока (КА 15,9 – 21,4 %), а в ГР2 выраженной асимметрии (КА 29,7 – 30,5 %) в обоих полушариях с усилением кровоснабжения в области внутренних сонных артерий.

У мужчин-студентов с неудовлетворительной адаптацией (ГР3) и ее срывом (ГР4) при фоновой записи интенсивность артериального кровотока в области внутренних сонных артерий находилась в норме, а в вертебро-базиллярных бассейнах с обеих сторон была снижена. Кроме того, наблюдалось снижение тонуса крупных, средних и мелких артерий в вертебро-базиллярной области с обеих сторон при сохранных периферическом сосудистом сопротивлении и венозном оттоке во всех бассейнах. При проведении в ГР3 и ГР4 функциональной пробы с изменением положения головы (повороты вправо, влево, сгибание и разгибание шеи) были обнаружены нарушения дистонического характера во всех бассейнах ($p \leq 0,05$) в виде уменьшения артериального притока и венозного оттока, а также снижение тонуса средних и мелких артерий в области внутренних сонных и больше – в вертебро-базиллярных артериях. Функциональный характер дистонии по гипотоническому типу у мужчин в ГР3 и ГР4 был подтвержден пробой с нитроглицерином. Анализ КА перераспределения церебрального кровотока у здоровых мужчин в ГР3 и ГР4 показал значительное нарастание межбассейновой асимметрии кровотока в правом и левом полушариях с усилением мозговой гемодинамики в области внутренних сонных артерий (КА в ГР3 = 30,6 – 48,3 %; КА в ГР4 = 41,3 – 44,9 %).

Следующим этапом работы было изучение психоэмоционального состояния у студентов-первокурсников мужского пола с разными показателями активности регуляторных систем. По данным А.С. Трегуба и соавторов [2018], адаптация у мужчин, протекающая за счет увеличения активности симпатического отдела ВНС, приводит к повышению психоэмоционального напряжения личности [Трегуб А.С., Кузнецова Н.В., Бутовец Г.В., 2018]. В настоящем исследовании с помощью теста Люшера было выявлено, что у всех обследованных мужчин вне зависимости от показателей активности их регуляторных систем диапазон усредненных значений суммарного отклонения от аутогенной нормы соответствовал среднему уровню непродуктивной нервно-психической напряженности, то есть испытуемые справляются со своими обязанностями в пределах средних сложившихся требований. Анализ вегетативного коэффициента показал, что мужчины-студенты с удовлетворительной адаптацией (ГР1) имеют установку на минимизацию усилий, самосохранение и восстановление сил (вегетативный коэффициент 1,0 балл). По мере нарастания дезадаптации (ГР2 и ГР3) наблюдается тенденция к нарастанию данного

коэффициента, что характерно для увеличения энергозатрат и расходования сил. У мужчин со срывом адаптации средние значения коэффициента составляют 0,9 (0,7; 1,5), что указывает на снижение работоспособности для восстановления сил. Значения вегетативного баланса согласуются с результатами спектрального анализа ВСР. По показателю гетерономности – автономности среди студентов-первокурсников из ГР1 больше было автономных: независимых, активных, инициативных, самостоятельных, стремящихся к успеху и самоутверждению. В группах с напряжением адаптационных механизмов (ГР2), неудовлетворительной адаптацией (ГР3) и срывом адаптационных механизмов (ГР4) больше преобладала гетерономность установок с нарастанием пассивности и зависимость от окружающих положения ($p = 0,045$). Показатель «концентричность – эксцентричность» отражает сосредоточенность всех обследованных студентов на своих проблемах вне зависимости от состояния адаптационных механизмов. Личностный баланс во всех группах соответствует неустойчивой, противоречивой личности с низкой работоспособностью (менее 16 баллов). Анализ стрессовой нагрузки, как основы для формирования психосоматических состояний показал, что все мужчины-студенты имели высокий риск развития психосоматических заболеваний. При этом у лиц с неудовлетворительной адаптацией (ГР3) и срывом адаптационных механизмов (ГР4) отмечалось значимое увеличение средних значений суммы баллов стрессовой нагрузки ($p \leq 0,05$). Когнитивный стиль у студентов в ГР1 характеризовался сбалансированностью процессов гибкости и ригидности мышления, скорость обработки информации соответствовала средним значениям [Кинт = 1,5 (1,2; 1,7) бит/с]. У лиц из ГР2 наблюдалась наименьшее количество ошибок, минимальное время выполнения задания и самая высокая интерференция [Кинт=2,5 (2,0; 2,9) бит/с, $p \leq 0,05$], которая является показателем жесткого контроля и слабой автоматизации познавательных функций, то есть высокой ригидности мышления и низкой его гибкости. Студенты с неудовлетворительной адаптацией (ГР3) имели существенно большее количество ошибок и время выполнения задания, а также более низкую интерференцию в сравнении с ГР1 ($p \leq 0,04$). Лица со срывом адаптационных процессов (ГР4) показывали самую низкую интерференцию, большее время выполнения задания и количество ошибок ($p \leq 0,035$). Низкая интерференция характеризуется низкой ригидностью и высокой гибкостью мышления с сильной

автоматизацией познавательных функций. Коэффициент образности – вербальности во всех группах соответствовал сенсорно-перцептивному способу переработки информации и преобладанию образности мышления над вербальностью. Таким образом, умеренное напряжение адаптационных процессов организма до уровня ПАРС = 3 – 4 балла способствует наилучшей эффективности когнитивного процесса.

В настоящем исследовании была проведена попытка изучения состояния механизмов нейрогуморальной регуляции деятельности кардио-респираторной системы, центральной и мозговой гемодинамики, а также когнитивной функции при моделировании острой стрессовой нагрузки у мужчин-студентов с разным ПАРС. Полученные результаты выявили, что в процессе адаптационно-приспособительной деятельности на фоне острого стрессорного моделирования при ПЭНТ первой страдает когнитивная сфера при неизменных нейрогуморальных механизмах регуляции ритма сердца и показателях центральной, мозговой гемодинамики (рис.).

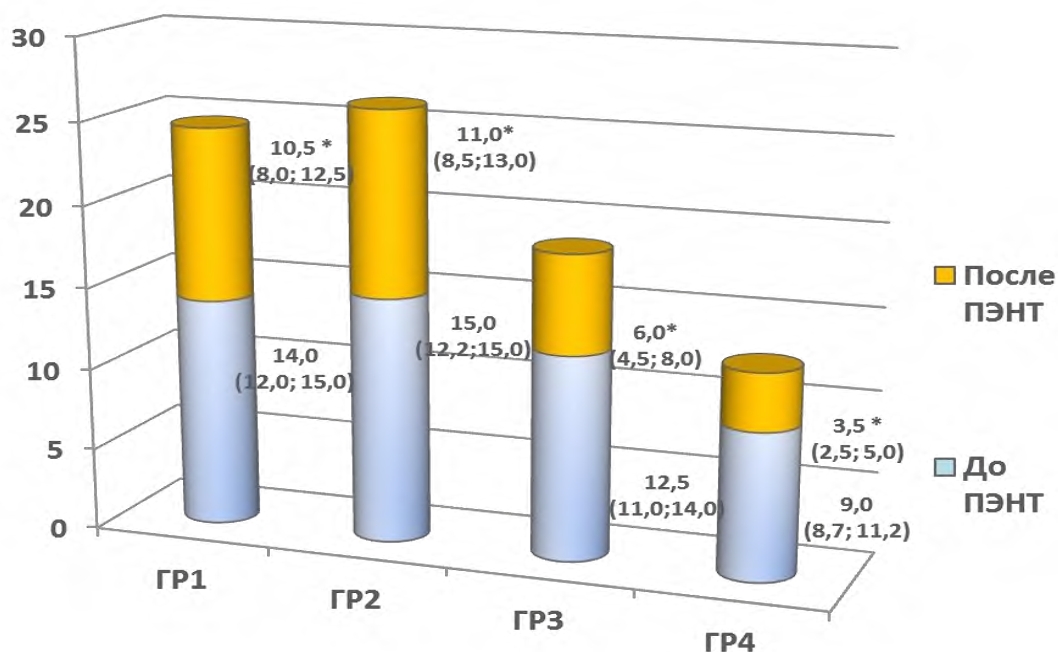


Рис. Изменение эффективности умственных операций классификации и анализа, изученной по методике «Исключение понятий», у студентов-первокурсников с разным уровнем адаптации до и после ПЭНТ (Ме: 25 %, 75 % квартильного диапазона;* $p \leq 0,035$ при сравнении показателей в обследованных группах до ПЭНТ и после ПЭНТ)

На основании проведенного исследования были выделены признаки эффективности и неэффективности адаптационно-приспособительной деятельности студентов-мужчин на начальных этапах обучения в вузе. Для этого из всех изученных

показателей были отобраны независимые переменные, имеющие значимую корреляционную связь с прогностическим индексом (А) и не имеющие таких связей друг с другом. Регрессионное уравнение, объясняющее наилучшую адаптацию имело следующий вид:

$$A = 12,706 + 1,100 \times (TP) + 1,137 \times (RMSDD) + 0,384 \times (\text{ДИА } Os) + 0,374 \times (\text{ДИА } Od) + 0,509 \times (\text{ДИА } Fd) + 0,376 (\text{ДИА } Fs) - 0,281 (\Gamma - A),$$

где TP показатель общей мощности спектра спектрального анализа ВСР; RMSDD – показатель временного анализа ВНС; ДИА – диастолический индекс реоэнцефалограммы, в фронтально-мастоидальных отведениях слева и справа (Fms, Fmd) и окципитально-мастоидальных отведениях слева и справа (Oms, Omd); $\Gamma - A$ – показатель гетерономности – автономности по тесту Люшера.

Коэффициент множественной регрессии $R = 0,978$. Уравнение объясняет 95,6 % вариации зависимой переменной ($R^2 = 0,956$). Все коэффициенты уравнения значимы на уровне $p \leq 0,054$. Увеличение суммарного эффекта воздействия на сердечный ритм всех уровней регуляции (TP), преобладание влияния на сердечный ритм парасимпатического отдела ВНС (RVSSD), нормальный отток крови в области внутренних сонных артерий (ДИА Fmd, Fms) и в вертебро-базилярной области (ДИА Omd, Oms) обоих полушарий головного мозга, преобладание в личностном балансе автономности ($\Gamma - A$) способствуют наилучшей адаптации мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе. Также были выделены признаки, влияющие на неэффективность адаптационно-приспособительной деятельности студентов-мужчин на начальных этапах обучения в вузе. Регрессионное уравнение, объясняющее дезадаптацию имело следующий вид:

$$A = 76,409 - 1,221 \times (TP) + 0,327 \times (VLF) - 0,963 \times (HF) - 0,311 \times (PI Fs) - 0,301 \times (PI Fd) + 0,305 (\Gamma - A) - 0,267 (\text{ИП}),$$

где TP – показатель общей мощности спектра спектрального анализа ВСР; VLF – мощность спектра сверхнизкой частоты спектрального анализа ВСР; HF – мощность спектра высокочастотного компонента ВСР; PI – реографический индекс в фронтально-мастоидальных отведениях слева и справа (Fms, Fmd); $\Gamma - A$ – показатель гетерономности – автономности по тесту Люшера; ИП – методика «Исключение понятий».

Коэффициент множественной регрессии $R = 0,993$. Уравнение объясняет 98,6 % вариации зависимой переменной ($R^2 = 0,986$). Все коэффициенты уравнения значимы на уровне $p \leq 0,044$. Снижение показателя общей мощности спектра ВСР, отражающего уменьшение суммарного воздействия на сердечный ритм всех уровней регуляции (TP), повышение активности центральных симпатических и гуморально-метаболических влияний на сердечный ритм (VLF), снижение активности парасимпатического звена регуляции кардио-респираторной системы (HF), увеличение интенсивности артериального кровотока в области внутренних сонных артерий справа и слева (Fms, Fmd), преобладание в личностном балансе гетерономности (Г – А), снижение эффективности умственных операций классификации и анализа (ИП) отражают срыв адаптационных возможностей организма у мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе.

Результат настоящего исследования является важным в контексте его практической значимости. Известно, что в стандарт медицинских профилактических осмотров здоровых лиц входит анализ показателей центральной гемодинамики (частоты сердечных сокращений, систолического показателя артериального давления, диастолического показателя артериального давления, среднегемодинамического показателя артериального давления), состояние которых никак не отражает стресс, связанный с адаптационно-приспособительной деятельностью при обучении в вузе, так как первой страдает именно психическая сфера, что характеризуется снижением когнитивной способности.

ВЫВОДЫ:

1. На начальных этапах обучения в вузе 40,0% ($n = 60$) мужчин-студентов имели удовлетворительное состояние адаптационных резервов организма, 23,3% ($n = 35$) обучающихся находились в состоянии небольшого функционального напряжения, 24,7 % ($n = 37$) студентов имели неудовлетворительную адаптацию, а 12,0 % ($n = 18$) – срыв адаптации.

2. У мужчин-студентов по мере нарастания напряжения адаптационных резервов организма повышается суммарный эффект всех уровней регуляции на сердечный ритм, увеличивается влияние на сердечную деятельность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на фоне повышения общего психоэмоционального напряжения ($p \leq 0,03$). Срыв адаптационных процессов у мужчин-студентов на

начальных этапах обучения в вузе чаще наблюдается при суммарном снижении всех уровней регуляции с преобладанием симпатических влияний и перенапряжением центральных механизмов регуляции кардио-респираторной системы и реже сопровождается повышением всех звеньев регуляции с преобладанием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на сердечную деятельность и угнетением дыхательной функции.

3. У всех мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе вне зависимости от состояния их адаптационных резервов был выявлен нормокинетический тип регуляции кровообращения, который достигался за счет увеличения силы сердечных сокращений, что указывает на напряженную адаптационную работу сердечно-сосудистой системы. У лиц с удовлетворительной и напряженной адаптацией тип кровообращения в сосудах головного мозга соответствовал норморезистивному с умеренной асимметрией межбассейнового кровотока с усилением кровоснабжения в области фронто-мастоидальных отведений с обеих сторон ($p \leq 0,03$). У мужчин с неудовлетворительной адаптацией и ее срывом наблюдалась дистония сосудов головного мозга со снижением тонуса крупных, средних и мелких во всех бассейнах, больше в вертебро-базиллярной области обоих полушарий головного мозга. Кроме того, межбассейновая асимметрия кровотока становится выраженной с усилением мозговой гемодинамики в области внутренней сонной артерии с обеих сторон, питающих префронтальную область коры головного мозга, ответственную за множество психических процессов человека ($p \leq 0,04$).

4. У обследованных студентов-первокурсников мужского пола выявлен средний уровень непродуктивной нервно-психической напряженности, сосредоточенность на своих проблемах с настоящей низкой работоспособностью, высокой степенью стрессовой нагрузки, высокой эффективностью умственных операций классификации и анализа и сенсорно-перцептивным способом переработки полученной информации с образностью мышления. По мере нарастания дезадаптации у мужчин-студентов снижается работоспособность, увеличиваются энергозатраты, преобладает гетерономность поведения с усилением пассивного, зависимого положения ($p = 0,045$), с увеличением стрессовой нагрузки и нервно-психического напряжения с высоким риском развития психосоматических заболеваний ($p \leq 0,05$). По мере ухудшения адаптации наблюдается существенное снижение эффективности

умственных операций классификации и анализа информации ($p = 0,045$), хотя средние их значения остаются высокими. Кроме того, у студентов с неудовлетворительной адаптацией и её срывом выявляется высокая способность тормозить более сильные по своей природе вербальные функции ради восприятия цвета, что указывает на гибкий контроль и сильную автоматизацию познавательной функции, с увеличением количества ошибок и времени выполнения задания ($p \leq 0,035$).

5. При моделировании острой стрессовой нагрузки у здоровых молодых мужчин-студентов вне зависимости от состояния их адаптационных резервов организма первой страдает когнитивная сфера при сохранных нейрогуморальных механизмах регуляции ритма сердца и неизменных показателях центральной и мозговой гемодинамики ($p \leq 0,035$).

6. Наиболее эффективная адаптация организма мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе наблюдается при увеличении суммарного эффекта воздействия на сердечный ритм всех уровней регуляции, преобладании на сердечный ритм парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, нормальном оттоке крови в области внутренних сонных артерий и в вертебро-базиллярной области обоих полушарий головного мозга, преобладании в личностном балансе автономности ($p \leq 0,054$). Неэффективная адаптация организма у мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе наблюдается при уменьшении суммарного воздействия на сердечный ритм всех уровней регуляции, повышении активности центральных симпатических и гуморально-метаболических влияний на сердечный ритм, снижении активности парасимпатического звена регуляции кардио-респираторной системы, увеличении интенсивности артериального кровотока в области внутренних сонных артерий справа и слева, преобладании в личностном балансе гетерономности и снижении эффективности умственных операций классификации и анализа ($p \leq 0,044$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Для обеспечения мероприятий по улучшению психофизиологической адаптивности мужчин-студентов к образовательному процессу в вузе необходима комплексная оценка функционального состояния их организма с оценкой различных иерархических уровней его системной организации: нейрогуморальных механизмов

регуляции кардио-респираторной системы, гемодинамического гомеостаза и психоэмоционального состояния.

2. С целью эффективного выявления неудовлетворительной адаптации организма и ее срыва и для сохранения здоровья у мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе помимо оценки показателей центральной гемодинамики рекомендуется исследовать вариабельность сердечного ритма с оценкой показателя активности регуляторных систем и регионарный мозговой кровоток.

3. У мужчин-студентов, обучающихся на 1 курсе, при проведении профилактических осмотров в состав медкомиссий рекомендовано включать психологов для своевременной оценки их психоэмоционального состояния с помощью теста Люшера, методики «Исключение понятий» и Струп-теста.

4. Среди критериев неэффективной адаптации следует обращать внимание на снижение показателя общей мощности спектра, повышение активности мощности спектра сверхнизкой частоты, снижение активности мощности спектра высокой частоты компонентов спектрального анализа вариабельности сердечного ритма; увеличение интенсивности артериального кровотока в области внутренних сонных артерий в обоих полушариях головного мозга (Fms, Fmd), преобладание в личностном балансе гетерономности, снижение эффективности умственных операций классификации и анализа.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Асимметрия мозгового кровотока как немодифицируемый фактор риска сосудистой патологии головного мозга у здоровых мужчин / Е.В. Фомина, Е.С. Оленко, В.Ф. Киричук, А.И. Кодочигова, А.А. Коновалова, В.Д. Юпатов, М.В. Котранова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: сб. науч. трудов. – 2018. – № 17 (S3). – С. 312 – 313.
2. Асимметрия мозгового кровотока у здоровых мужчин: взаимосвязь с подвижностью когнитивного процесса / В.Д. Юпатов, Е.В. Фомина, А.А. Коновалова, Е.С. Оленко // Актуальные исследования висцеральных систем в биологии и медицине: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. – М., 2018. – С. 86 – 87.
3. Влияние индивидуально-типологических свойств личности на особенности гемодинамики у здоровых лиц / Е.С. Оленко, В.Ф. Киричук, Е.В. Фомина,

А.И. Кодочигова, О.Н. Антипова, Т.В. Матыцина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: сб. науч. трудов. – 2018. – № 17 (S3). – С. 223 – 224.

4. Значение анализа кардио-респираторного ритма для выявления нарушений нейрогуморальной регуляции сердечной деятельности у молодых мужчин / В.Д. Юпатов, Е.С. Оленко, О.Н. Антипова, А.А. Коновалова, Е.В. Фомина, М.В. Котранова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: сб. науч. трудов. – 2018. – № 17(S3). – С. 338.

5. Особенности церебрального кровотока при двигательных реакциях у молодых лиц / А.А. Коновалова, Е.С. Оленко, Е.В. Фомина, М.В. Котранова, В.Д. Юпатов, Т.В. Матыцина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: сб. науч. трудов. – 2018. – №17 (S3). – С. 152 – 153.

6. Связь «метеозависимости» с особенностями нейрогуморальной регуляции кардио-респираторной системы у лиц молодого возраста / М.В. Котранова, Е.С. Оленко, А.И. Кодочигова, Е.В. Фомина, В.Д. Юпатов, А.А. Коновалова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика: сб. науч. трудов. – 2018. – № 17 (S3). – С. 166.

7. Влияние стресса на когнитивные способности здорового человека: нейрофизиологические аспекты (обзор литературы) / Е.В. Фомина, Е.С. Оленко, А.И. Кодочигова, Д.Ю. Филиппов // Психосоматические и интегративные исследования. – 2019. – Т. 5, № 4. – С. 402.

8. Зависимость пассивности и активности поведения от состояния мозгового кровотока у здоровых мужчин / Е.С. Оленко, В.Д. Юпатов, Е.В. Фомина, А.И. Кодочигова, А.А. Коновалова. // Психосоматические и интегративные исследования. – 2019. – Т. 5, № 3. – С. 305. – Режим доступа: <http://user.pssr.pro>.

9. Оценка адаптационных резервов организма по показателям вариабельности сердечного ритма у молодых мужчин на начальных этапах обучения в вузе / Е.С. Оленко, Е.В. Фомина, В.Ф. Киричук, А.И. Кодочигова, В.Д. Юпатов, А.А. Коновалова // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 796 – 800.

10. Оценка эффективности умственных операций классификации и анализа в зависимости от состояния мозговой гемодинамики у молодых мужчин / В.Д. Юпатов,

Е.В. Фомина, А.А. Коновалова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2019. – Т. 9, № 12. – С. 577.

11. Физиологические особенности центральной гемодинамики молодых мужчин в покое и при физической активности / Е.В. Фомина, Е.С. Оленко, А.И. Кодочигова, К.В. Ситникова. // Психосоматические и интегративные исследования. – 2019. – Т. 5, № 1. – С. 104. – Режим доступа: <http://www.pssr.pro/articles/314>.

12. Функциональные особенности мозговой гемодинамики на фоне стрессовой нагрузки у молодых мужчин / Е.С. Оленко, А.И. Кодочигова, Е.В. Фомина, В.Д. Юпатов // 15-й Международный междисциплинарный конгресс «Нейронаука для медицины и психологии» (4 – 10 июня 2019), г. Судак. – Судак, 2019. – С. 318 – 319.

13. Динамика психофизиологического состояния, стрессоустойчивости, коммуникативных способностей у молодых мужчин в процессе обучения в вузе / М.И. Григорьева, Е.С. Мозгачева, Е.В. Фомина // Летний медицинский интернет-форум – 2020. – Режим доступа: <https://medconfer.com/node/19344>.

14. Особенности состояния мозговой гемодинамики у молодых мужчин в зависимости от их когнитивной функции / Е.С. Оленко, В.Ф. Киричук, А.И. Кодочигова, В.Д. Юпатов, Е.В. Фомина, А.А. Коновалова // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2020. – Т. 70, № 1. – С. 25 – 30.

15. Оценка стрессовой нагрузки мужчин-студентов начальных и старших курсов обучения как основы формирования психосоматических заболеваний / Е.С. Мозгачева, М.И. Григорьева, Е.В. Фомина // Психосоматические и интегративные исследования. – 2020. – Т. 6, № 1. – С. 102. – Режим доступа: <http://pssr.pro/articles/334>.

16. Психофизиологическое состояние здоровых мужчин на начальных этапах обучения в вузе, их стрессоустойчивость, активность и коммуникативные способности / Е.С. Мозгачева, М.И. Григорьева, Е.В. Фомина // Летний медицинский интернет-форум – 2020. – Режим доступа: <https://medconfer.com/node/19345>.

17. Состояние мозговой гемодинамики у молодых мужчин с разными показателями адаптационных резервов организма / Е.В. Фомина, Е.С. Оленко, В.Ф. Киричук, А.И. Кодочигова // Современные вопросы биомедицины. – 2021. – Т. 5, № 3. – С. 142 – 159. – Режим доступа: <https://svbskfmiba.ru/arkhiv-ponerov/2021-3>.

18. Correlation of functional disorders in cerebral blood flow with cognitive style of freshmen students / E.S. Olenko, E.V. Fomina, A.I. Kodochigova, A.R. Kiselev, V.F. Kirichuk // Russian open medical journal. – 2021. – Vol. 10. – P. e0308.

19. Dependence of mental processes on the level of the regulation system activity in first-year students / E.S. Olenko, E.V. Fomina, V.D. Yupatov, A.R. Kiselev, V.F. Kirichuk // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2021. – Vol. 14 (1). – P. 147 – 151.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВНС – вегетативная нервная система

BCP – вариабельность сердечного ритма

ГА – гетерономность – автономность

ГР – группа

ДАД – диастолический показатель артериального давления

ДИА – диастолический индекс

ИР – «интегральная» реография

КА – коэффициент асимметрии

НПН – нервно-психическое напряжение

ПАРС – показатель активности регуляторных систем

ПЭНТ – психо-эмоциональное нагрузочное тестирование

РЭГ – реоэнцефалография

ССС – сердечно-сосудистая система

CV – коэффициент вариации

Fmd – фронто-мастоидальное отведение справа

Fms – фронто-мастоидальное отведение слева

HF – мощность спектра высокой частоты

KRS – кардио-респираторный синхронизм

LF – мощность спектра низкой частоты

LF / HF – коэффициент вагосимпатического баланса

Omd – окципито-мастоидальное отведение справа

Oms – окципито-мастоидальное отведение слева

TP – общая мощность спектра

VLF – мощность спектра сверхнизкой частоты

Научное издание

Фомина Екатерина Вячеславовна

**Психофизиологический подход
к оценке адаптационно-приспособительной деятельности
организма мужчин-студентов на начальных этапах обучения в вузе**
1.5.5 Физиология человека и животных

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Подписано в печать 30.09.2021 г. Объем – 1 печ. л.

Тираж 100. Заказ №

Отпечатано в типографии