

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт физической культуры, спорта и туризма  
Кафедра медико-биологических основ физической культуры и  
оздоровительных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В. И. Колмаков

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм

**ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ  
СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ**

Научный руководитель \_\_\_\_\_ доцент, канд.биол.наук Н.Н. Демидко

Выпускник \_\_\_\_\_ К.А. Куклина

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ О.В. Соломатова

Красноярск 2023

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов в период экзаменационной сессии» выполнена на 54 страницах, содержит 7 таблиц, 11 рисунков, 5 формул, 52 литературных источника.

**Объект исследования** – изменение функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов ИФКСиТ в период экзаменационной сессии.

**Предмет исследования** – гемодинамические показатели организма студентов с разными типами высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции.

**Цель исследования** – оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов во время сессии в зависимости от типа высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы.

### **Задачи исследования:**

1. изучить на основе литературных данных особенности функционального состояния студентов в период экзаменов;
2. оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов с различным типом ВНД и вегетативной регуляции;
3. выявить особенности реакции сердечно-сосудистой системы студентов на экзамены в зависимости от типа ВНД и вегетативной регуляции.

Гипотеза данного исследования заключается в том, что тип ВНД и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы студента влияет на состояние его сердечно-сосудистой системы в период экзаменационной сессии, и данные показатели необходимо учитывать для благополучной адаптации студентов.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Особенности состояния сердечно-сосудистой системы студентов.....	6
1.1 Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и методы его оценки.....	6
1.2 Особенности состояния сердечно-сосудистой системы в зависимости от типа вегетативной регуляции .....	8
1.3 Типы высшей нервной деятельности и их влияние на сердечно-сосудистую систему.....	12
1.4 Изменение состояния сердечно-сосудистой системы студентов в период экзаменационной сессии .....	14
2 Организация и методы исследования .....	23
2.1 Организация исследования .....	23
2.2 Методы исследования.....	24
3 Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов ИФКСиТ .....	28
3.1 Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов ИФКСиТ во время учебного семестра и экзаменационной сессии.....	28
3.2 Изменение в период экзаменационной сессии состояния сердечно-сосудистой системы студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции .....	31
3.3 Рекомендации по улучшению функционального состояния студентов во время сессии .....	41
Заключение .....	48
Список использованных источников .....	49

## ВВЕДЕНИЕ

Среди факторов риска, негативно влияющих на состояние организма человека, особенно молодого возраста, следует отдельно выделить психоэмоциональные факторы. У студентов процесс обучения требует длительных и значительных физических и интеллектуальных усилий, психологической и эмоциональной уравновешенности и устойчивости, умения правильно преодолевать различные стрессовые ситуации, возникающие практически ежедневно, особенно во время экзаменов [34]. В отношении студентов применяют понятие «экзаменационный стресс», возникающий у каждого человека в разные промежутки времени перед экзаменом: от нескольких дней до нескольких недель, когда чувство тревоги возникает, прогрессирует и достигает своего пика непосредственно во время экзамен [2].

Реакции организма студентов на стресс во время сессии изучаются достаточно активно; существуют работы, рассматривающие влияние физической культуры на адаптацию [15], есть рекомендации по применению физических и дыхательных упражнений перед экзаменом [32] проводились исследования по повышению стрессоустойчивости студентов [26]. Вопрос влияния типа высшей нервной деятельности и типа вегетативной регуляции студента на состояние его сердечно-сосудистой системы представляет большой интерес, так как учет этих особенностей, позволит разработать мероприятия по снижению неблагоприятной адаптации и улучшит функциональное состояние студента. Принадлежность человека к определенному типу высшей деятельности влияет не только на его когнитивные и эмоциональные способности, но и определяет состояние его сердечно-сосудистой системы и адаптации к условиям жизни. Актуальность исследования подтверждается тем, что необходимо искать пути улучшения состояния организма молодежи и сохранения их здоровья.

Цель работы – оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов во время сессии в зависимости от типа высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. изучить на основе литературных данных особенности функционального состояния студентов в период экзаменов;
2. оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов с различным типом ВНД и вегетативной регуляции;
3. выявить особенности реакции сердечно-сосудистой системы студентов на экзамены в зависимости от типа ВНД и вегетативной регуляции.

Объектом исследования является изменение функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов ИФКСиТ в период экзаменационной сессии.

Предмет исследования – гемодинамические показатели организма студентов с разными типами высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции.

Гипотеза данного исследования заключается в том, что тип ВНД и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы студента влияет на состояние его сердечно-сосудистой системы в период экзаменационной сессии, и данные показатели необходимо учитывать для благополучной адаптации студентов.

Методы исследования:

- анализ научно-методической литературы,
- антропометрические и физиометрические методы, включая оценку по расчетным показателям,
- методы математической статистики.

# **1 Особенности состояния сердечно-сосудистой системы студентов**

## **1.1 Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и методы его оценки**

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы организма имеет первостепенное значение в связи с огромной ролью данной системы в приспособлении к физическим нагрузкам различного характера, оптимальном функционировании организма в самых разнообразных своим содержанием условиях тренировочной и соревновательной деятельности.

Общеизвестно, что нормальное функционирование аппарата кровообращения предопределяет работу ряда других физиологических систем, обеспечивает эффективное использование энергетического потенциала организма, способствует его скорейшему восстановлению и своеобразному выхода на качественно новый уровень функционального состояния.

Наиболее объективным является комплексный подход к оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы, а именно: проведение регистрации основных физиологических параметров системы кровообращения в состоянии относительного покоя в сочетании с анализом их реакции на дозированные тестирующие нагрузки.

Комплекс методов оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы может охватывать:

- традиционные методы определения интегральных показателей системы кровообращения (частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД), скорости распространения пульсовой волны, фаз сердечного цикла, объемной скорости кровотока), электро-, рео-фоно-, сфигмо-, поликардиография, плетизмография и т. д;

- расчетные методы определения интегральных параметров сердечно-сосудистой системы;

- нетрадиционные методы определения функционального состояния сердечно-сосудистой системы (вариационная и амплитудная пульсометрия, баллистокардиография, сейсмография, эхокардиография и др.);

- функциональные пробы системы кровообращения, с помощью которых оценивается тип реакции аппарата кровообращения на дозированные нагрузки, орто - и клиноортостатические пробы, оказывающие возможность оценки функционального состояния вегетативной регуляции системы кровообращения [37].

Величину артериального давления (АД, мм рт.ст.) принято рассматривать как гомеостатический показатель, в связи с чем его отклонение в тот или другая сторона может свидетельствовать об определенных изменениях в общем функциональном состоянии организма. Так, например, физическая работа, как правило, несколько понижает артериальное давление, но психическое напряжение, наоборот, способствует его увеличению. В процессе охлаждения и снижения атмосферного давления наблюдается тенденция к повышению АД, а во время перегрева и повышения атмосферного давления, часто наблюдается некоторое снижение величины обозначенного параметра [41].

Существенно изменяется АД при заболеваниях сердечно-сосудистой и эндокринной систем. Известно, например, что повышение артериального давления является основным симптомом заболевания при гипертонической болезни, остром диффузном нефрите, феохромоцитоме (опухоль надпочечниковая). Понижение АД является признаком падения сердечной деятельности и тонуса периферических артерий. Это бывает при острых инфекционных заболеваниях, потерях крови, острой сосудистой недостаточности любой этимологии.

Традиционно выделяют следующие основные виды артериального давления, величины которых также традиционно измеряют с помощью косвенного метода Н. С. Короткова с использованием тонометра и фонендоскопу:

- АД<sub>с</sub> – артериальное давление систолическое, мм рт.ст;
- АД<sub>д</sub> – артериальное давление диастолическое, мм рт.ст;

- АД<sub>п</sub> – пульсовое артериальное давление, которое рассчитывается как разница между величинами артериального давления систолы и диастолы, мм.рт.ст;

- АД<sub>ср</sub> – среднее артериальное давление, мм рт.ст.

Артериальное давление систолическое (АД<sub>с</sub>) является одним из наиболее информативных функциональных параметров и тонко отражает изменения, связанные с состоянием его регуляторных звеньев: периферического сосудистого сопротивления, активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, тонусом вазомоторного центра, силой сердечных сокращений, минутным объемом кровообращения. Согласно последним экспериментальными данными, обнаружение АД<sub>с</sub> >120 мм рт.ст. у женщин и > 125 мм рт.ст. у мужчин, пациента целесообразно относить к группе с фактором риска нарушения регуляции артериального давления.

Критериями срыва адаптации, независимо от возраста, следует считать величины АД<sub>с</sub> >150 мм рт.ст. у женщин и >170 мм рт.ст. у мужчин.

Артериальное давление диастолическое (АД<sub>д</sub>) зависит, в свою очередь, от тонуса мелких и средних сосудов и связан с активностью парасимпатической иннервации и состоянию сосудистой стенки. Увеличение АД<sub>д</sub> свыше 80 мм рт.ст. как у мужчин, так и у женщин (в молодом возрасте свыше 75 мм рт.ст.) следует считать прогностически неблагоприятным.

Критерием срыва адаптации систем, регулирующих уровень артериального давления диастолы, можно определить АД<sub>д</sub> >95 мм рт.ст. у мужчин и > 85 мм рт.ст. у женщин.

## **1.2 Особенности состояния сердечно-сосудистой системы в зависимости от типа вегетативной регуляции**

Вегетативная нервная система это один из отделов нервной системы, отвечающий за регуляцию деятельности внутренних органов, желез внутренней и внешней секреции, кровеносных и лимфатических сосудов. Эта часть нервной



системы организма регулирует функциональный уровень необходимый для адекватной реакции всех систем организма и обеспечивает функциональную связь систем и органов, что в свою очередь помогает сохранить метаболические процессы и взаимодействие организма в целом с окружающей его среды [43].

Вегетативная нервная система включает в себя два отдела, которые отличаются по своим функциям и направленности: симпатический и парасимпатический. Область коры головного мозга отвечающие за активацию вегетативных центров является высшим регуляторным центром интегративной деятельности. В продолговатом мозге находится сердечно-сосудистый центр, который в свою очередь является связующим и объединяет парасимпатический, симпатический и сосудодвигательный центры [30].

Симпатический отдел ВНС вызывает полную мобилизацию всей деятельности жизненно важных органов в организме, оказывает стимулирующее действие на сердце, что в свою очередь приводит к повышению частоты сердечных сокращений, увеличивая сократимость сердечной мышцы, в несколько раз возрастает скорость проведения нервного импульса по специализированным тканям. Парасимпатический отдел ВНС, наоборот, тормозит работу сердца, действует на него угнетающе, снижается частота сердечных сокращений проводимость и сократимость сердечной мышцы, оказывая трофотропное действие. Симпатический отдел ВНС обеспечивает максимальное напряжение функций всех тех органов и систем, которые необходимы для огромных усилий, гигантской мобилизации интеллектуальных, энергетических ресурсов, небывалой по мощности и масштабам мышечной деятельности, спасения организма путем борьбы или бегства. Парасимпатический отдел решает задачу восстановления и сохранения постоянства внутренней среды при любых нарушениях и сдвигах, вызванных возбуждением симпатического отдела, являясь своеобразным «антистрессорным» фактором [43].

Таким образом можно сделать вывод, что основные моделирующие влияние на ритм сердца оказывает вегетативная нервная система. Также стоит

отметить, что парасимпатическая иннервация оказывает большее воздействие на проводящей системы сердца, анатомические образования сердца, который обеспечивает работу разных его отделов, сосуды, а симпатическая на рабочий миокард.

Баланс активности симпатического и парасимпатического отдела вегетативной нервной системы является важной характеристикой для оценки особенности человека. Зависимости от преобладания отдела можно разделить всех люди на группы лица с различными функциональными особенностями: симпатотоники, нормотоники и парасимпатотоники. Симпатотониками называют людей, у которых преобладает симпатический отдел вегетативной нервной системы, парасимпатотоники или же по-другому ваготоники - парасимпатический, нормотоники – люди, у которых симпатический и парасимпатический отдел находится в состоянии общего баланса.

Наименее устойчива к различному воздействию группы лиц с симпатикотоническим вегетативным статусом, а минимальная напряженность взаимодействия функциональных систем у людей с нормотоническим вегетативным статусом.

Симпатотоники и парасимпатотоники по-разному реагируют на нагрузку, что находит отражение, например, на вариабельности сердечного ритма. Так как для симпатотоников свойственно постоянное нахождение в состоянии напряжения (внутренняя мобилизация), то для них преодоление нагрузки сопровождается тратой сил, уменьшением общей мощности спектра кардиоритмограммы, дальнейшим усилением ригидности сердечного ритма, уменьшением вариабельности и, соответственно, ростом индекса напряжения. Парасимпатотонику же требуется некоторое время для активации симпатического отдела нервной системы. Поэтому механика внутренних физиологических процессов несколько иная: происходят временный рост общей мощности спектра и увеличение вариабельности, соответственно, индекс напряжения может даже снижаться. Затем после кратковременного возбуждения симпатического отдела нервной системы (НС) парасимпатотоники снова

возвращаются в свое расслабленное состояние. Особенности работы ВНС определяют психологические и физические качества. Симпатотоники более подвижны, легко увлекаются и быстро охлаждаются ко всему новому. Парасимпатотоники более основательны, трудны на подъем, им требуется время, чтобы «раскачаться», они дольше тратят время на усвоение новой информации, но она и лучше закрепляется у них в памяти. Преобладание той или иной системы накладывает отпечаток на все виды деятельности человека, включая профессиональную [14].

Одним из методов оценки функционального состояния различных процессов, протекающих в организме человека, является вегетативный индекс Кердо (ВИК), которые определяют по диастолическому артериальному давлению (АДд) и частоте сердечных сокращений (ЧСС) [6].

ВИК напрямую зависит от преобладания тонуса симпатической нервной системы над тонусом парасимпатической нервной системы, венгерский врач И. Кердо предложил формулу для расчета ВИК. ВИК имеет положительные значения при АДд меньше ЧСС и отрицательные значения при АДд больше ЧСС.

От результатов вычислений выделяют пять тонусов, которые отражают состояние вегетативной нервной системы (ВНС).

1. выраженная парасимпатикотония – преобладание парасимпатического тонуса, значения показателя > (-31);
2. парасимпатикотония – промежуточное состояние между нормой и парасимпатическим тонусом, значения от (-16 до -30);
3. норма – уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний, значения от (-15 до +15);
4. симпатикотония – промежуточное состояние между нормой и симпатическим тонусом – от +16 до +30;
5. выраженная симпатикотония – преобладание симпатического тонуса, значения показателя > (+31).

Положительное значение свидетельствует о преобладании симпатических влияний, отрицательное – парасимпатических влияний. Симпатикотония

характеризуется преобладанием процессов диссимилиации, экстравертированностью, большей активностью, т. е. эрготропией. При парасимпатикотонии отмечаются процессы ассимиляции, снижение активности, интровертированность, т. е. трофотропия [30].

### **1.3 Типы высшей нервной деятельности и их влияние на сердечно-сосудистую систему**

Тип высшей нервной деятельности – это совокупность врождённых и приобретённых характеристик нервной системы, которые определяют способ взаимодействия организма человека с внешней средой и откладывающих определённый отпечаток на всех уровнях взаимодействия не только при общении с людьми, но и работе всех систем и органов их функционировании [7].

В базисе типа высшей нервной деятельности находятся индивидуальные особенности взаимодействия центральной нервной системе двух очень важных процессов: возбуждения и торможения.

По И.П. Павлову выделяют три свойства нервных процессов: сила процессов возбуждения и торможения, уравновешенность между процессами возбуждения и торможения и подвижность этих двух процессов.

Сила процессов возбуждения и торможения связана с работоспособностью нервных клеток, это способность противостоять длительному воздействию внешнего раздражителя. Уравновешенность связана с балансом процессов возбуждения и торможения по силе их воздействия. Насколько человек является уравновешенным или неуравновешенный, насколько быстро происходит процесс перехода в критических ситуациях от реакции возбуждения к реакции торможения. Подвижность связана со способностью одних нервных процессов сменяются другими, она характеризуется тем насколько быстро образуются новые связи и насколько быстро и без последствий именно для нервной системы человек может переходить от одного действия к другому.

По классификации предоставленной И.П. Павловым выделяют четыре основных типа высшей нервной деятельности, который между собой отличаются по устойчивости к воздействию раздражителей и адаптации к нему:

Сильные уравновешенный подвижный – процессы возбуждения и торможения одинаково сильные, имеют хорошую подвижность, такие люди имеют высокие адаптивные возможности и устойчивы к условиям воздействия внешних факторов.

Сильный уравновешенный инертный - отличаются сильными процессами возбуждения и торможения и также плохой их подвижностью, таким людям довольно-таки сложно переключиться с одного вида деятельности на другую, то есть процесс перехода от возбуждения торможения происходит очень медленно.

Сильный неуравновешенный - представители этого типа высшей нервной деятельности подвержены нарушением со стороны нервной системы, потому что процесс торможения отстает по своей силе от процесса раздражения.

Слабый тип подвержен невротическим расстройством, так как у людей с этим типом ВНД выраженная слабость процессов возбуждения и торможения, что приводит к быстрому истощению корковых процессов при длительном воздействии раздражающего фактора [3].

Тип ВНД — это физиологическое свойство личности, которое имеет важное значение при понимании закономерности и особенности личности, он не может полностью характеризовать человека с точки зрения реакции на ту или иную ситуацию, но образует природную основу индивидуальной неповторимости личности и играет большую роль в оценке адаптации к стрессовым моментам.

Характеристики высшей нервной деятельности оказывает значительное влияние на состояние сердечно-сосудистой системы люди при стрессе. Стресс приводит к нарушению со стороны и вегетативной нервной системы. У людей с сильной уравновешенный нервной системы по сравнению с людьми со слабой нервной системой объем циркулирующей крови при стрессе в разы меньше,

частота сердечных сокращений меньше и отмечается стабильные показатели артериального давления [18].

Эмоциональный стресс и те реакции организма, которые развиваются от его воздействия на организм можно определить через личностные особенности человека и тип его высшей нервной деятельности. Эмоциональный стресс приводит к дисфункции в коре головного мозга, нарушается вегетативный гомеостаз, усиливаются реакция сердечно-сосудистой системы. Психологическое переутомление приводит к нарушению в работе всех систем, у более эмоциональных людей это ярче выражено, и такие психоэмоциональные состояния вызывают трудности при выполнении как повседневной деятельности человека, так и при решении определённых задач, что негативно влияет на жизнь и здоровье в целом [33].

#### **1.4 Изменение состояния сердечно-сосудистой системы студентов в период экзаменационной сессии**

Учебная деятельность студентов всегда была связана с высоким уровнем стрессогенной нагрузки. У современного студенчества довольно часто нарушается эмоциональный, когнитивный, поведенческий и мотивационный компонент деятельности, которые связаны с повышенным уровнем стресса и снижением показателей стрессоустойчивости [1].

Период учебной сессии длится две-три недели, что достаточно для возникновения синдрома экзаменационного стресса. Он включает нарушение сна, повышенную тревожность, хроническое повышение артериального давления. Условно-рефлекторным путем все эти явления могут быть связаны с самим процессом обучения, вызывая в будущем страх экзаменов, нежеланием учиться. Некоторые специалисты ставят под сомнение необходимость экзаменов, предлагая заменять их или программируемой формой обучения, или же аттестационной системой с определением итоговой оценки, которая выставляется по промежуточным результатам [8].

Если определять экзаменационный стресс как наибольшей формой учебного стресса, то можно отметить, что ожидания экзамена и связанное с этим психологическое напряжение могут проявляться у студентов в виде различных форм психической активности: в виде страха перед экзаменатором, либо негативной оценкой или в виде более диффузной, мало обоснованной неопределенной тревоги за результат предстоящего экзамена, причем все эти состояния сопровождаются достаточно выраженными вегетативными проявлениями [22].

В особых случаях эти явления могут перерасти в невроз тревожного ожидания, особенно у студентов, для которых уже вне экзаменационной сессии были характерны ощущения тревоги и эмоциональной лабильности. Однако гораздо чаще у студентов наблюдаются не неврозы, а острые невротические реакции, имеющие схожие особенности, но протекающие в более ограниченном временном отрезке (часы, дни, недели) [45].

Длительное и частое воздействие стресса особенно опасно в молодом возрасте, когда резервные возможности организма кажутся неисчерпаемыми, человек стремится к достижению результата, не задумываясь о последствиях для здоровья, вызванных регулярным действием стрессоров [50].

Стресс оказывает влияние на протекание физиологических процессов в организме. Установлено, что длительный (хронический) стресс приводит к хронической гиперпродукции глюкокортикоидов, что вызывает гипотрофию гипоталамуса и гиппокампа. Высокие концентрации гормонов стресса могут привести к нарушению декларативной памяти, а атрофия гиппокампа – к нарушению пространственной памяти. Однако в некоторых ситуациях стресс, наоборот, может улучшить кратковременную память, например, во время экзамена. Хронический стресс может негативно влиять на обучаемость и когнитивные функции из-за проникновения глюкокортикоидов через гематоэнцефалический барьер [52].

Длительная гиперкортизолемиа снижает или искажает иммунный ответ. Гиперпродукция провоспалительных веществ увеличивает риск аутоиммунных

заболеваний, таких как фибромиалгия и ревматоидный артрит [47]. Стресс считается одним из основных триггеров метаболического синдрома, артериальной гипертензии, атеросклероза, гипертрофии миокарда [51]. Кроме того, стресс наносит вред функционированию желудочно-кишечного тракта, проявляясь в нарушении всасывания, повышении проницаемости кишечной стенки (за счет нарушения функции тучных клеток слизистой оболочки кишечника), нарушении работы ионных каналов [49].

Известно, что психоэмоциональная перегрузка активирует свободнорадикальное окисление липидов под влиянием катехоламинов. Внутриклеточная перегрузка ионами кальция, снижение синтеза и денатурации белка, истощение энергетических депо и ингибирование выработки энергии также имеют решающее значение при стрессе. Следствием дисбаланса в системе перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты является возникновение и прогрессирование окислительного стресса [48].

Стресс – это функциональное состояние организма, при помощи которого организм дает реакцию на экстремальные воздействия, которые угрожают его существованию, а также его физическому или психическому здоровью. В настоящее время понятие стресса расширено и используется для характеристики особенностей состояний индивида в экстремальных условиях на физиологическом, психологическом и поведенческом уровнях.

Симптоматика у стресса различная, есть как когнитивный проявления, например: тревога, скачки мыслей, постоянное беспокойство, необоснованное чувство вины, неспособность как-то спланировать свою жизнь, низкая самооценка. Физические или же по-другому соматические синдромы стресса проявляются слабостью, быстрой утомляемостью, болью в мышцах и постоянными спазмами, расстройством пищеварения, головокружением, человек часто и продолжительно болеет.

При стрессе очень часто изменяется аппетит, меняется режим сна и бодрствования, человек не может долго заснуть или очень рано просыпается,



действия становятся импульсивными, поведение носит обсессивный или компульсивный характер.

Необходимо распознать стресс на самых ранних уровнях иначе он может возрасти до такого характера, что не работа, не полноценный отдых станут попросту невозможны.

Существует несколько видов стрессоров:

1. физиологические, которые оказывают непосредственное воздействие на организм. К ним относятся: болевые, тепловые, холодовые и др. раздражители.

2. психологические – словесные стимулы, дающие сигнал об имеющихся или будущих вредных воздействиях:

а. информационный стресс, появляющийся при недостатке или переизбытке информации, в этот момент человек не успевает принимать правильные решения.

б. эмоциональный стресс, возникающий в ситуациях обиды, угрозы, неудовлетворённости.

Три стадии стресса: первая стадия тревоги развивается через 6-8 часов после воздействия одного из стрессов и может длиться до 48 часов, она характеризуется фазами шока и противошока; вторая стадия - это адаптация организма, во время неё происходит снижение возбудимости центральной нервной системы и начинает формироваться персональная система управления адаптации в новых условиях, то есть наш организм старается всеми способами приспособиться к чрезвычайным факторам среды; третья стадия - это истощение, на этой стадии организм подвержен сильному нарушению со стороны гипоталамо-гипофизарной оси, происходит большая продукция гормона щитовидной железы и половых органов, в этот момент организм берет ресурс сам у себя в долг, а восполнить его ниоткуда.

В условиях активации неспецифического защитного механизма создаются условия для адаптации (приспособления) к повреждающему агенту и в конечном итоге повышение устойчивости к нему.

Общий адаптационный синдромом включает три стадии: стадию тревоги, стадию резистентности (т. е. состояние приспособления (адаптации) к неблагоприятному фактору) и стадию истощения (срыва адаптации).

Таким образом, говоря о стрессе как о функциональном состоянии, необходимо понимать, что в состоянии стресса организм может находиться как в хорошем, так и в плохом функциональном состоянии, т. е. стресс – это не дискретное состояние, а континуум состояний.

Есть все основания говорить о том, что биологическое напряжение организма (стресс) развивается не только при действии повреждающих (экстремальных) факторов, но и абсолютно любых стимулов, активирующих деятельность организма, которые при этом в большей или меньшей степени запускают неспецифические защитные механизмы.

Экзаменационный стресс активирует определенные физиологические реакции в организме студента, которые имеют адаптивный характер и проявляются изменением гормонального статуса. В исследовании [46] установлено достоверное ( $p < 0,05$ ) повышение содержания кортизола и адреналина в крови студентов в ответ на экзаменационный стресс. Кроме того, статистически значимая разница ( $p < 0,05$ ) в содержании этих гормонов в крови студентов экспериментальной группы по сравнению с контрольной группой наблюдалась и через 1 ч после экзамена. Это физиологическая основа реакции организма на стресс, а также развития адаптационного синдрома. Следовательно, адреналин и кортизол регулируют функцию эндокринных желез. Результаты этого исследования согласуются с выводами других ученых, чьи работы посвящены изменениям гормонального статуса молодых людей в ответ на экзаменационный стресс [50].

Большое влияние для реакции сердечно-сосудистой системы на экзаменационный стресс имеют личностные особенности студента. Так, Е. Ю. Надежкина с соавторами выявила зависимость состояния сердечно-сосудистой системы от типа высшей нервной деятельности [26]. В своем исследовании они установили, что у студентов с эмоционально неустойчивым типом ВНД в период

сессии происходил значительный (до 20%) прирост артериального давления, а ЧСС увеличивалась на 38 %, что вызывало повышение минутного объема крови на 50 %. Неблагоприятным являлось и изменение вегетативного индекса Кердо, он значительно увеличивался и достигал  $15,63 \pm 2,62$ , что говорило о возрастающей роли симпатической нервной системы в регуляции ССС. При этом авторы отмечают, что у студентов с эмоционально устойчивым типом ВНД значительных увеличений показателей сердечно-сосудистой системы не наблюдалось, прирост показателей был в пределах нормы.

На степень выраженности динамики функциональных показателей в течение всей сессии влияет возраст студентов. На первом и втором курсе происходит переход острой адаптации, поэтому наиболее значимые изменения в работе сердечно-сосудистой системы происходит у студентов первых вторых курсов [29].

У студентов старших и младших курсов уровень адаптации сердечно-сосудистой системы к условиям экзаменационного стресса отличается. Е. А. Бунькова и Ю. С. Баурин [5]. В ходе исследования ими было установлено, что на первом и втором курсах наблюдается большее число испытуемых с сердечным типом регуляции (81 % и 74 % соответственно), что говорит о напряжении ССС у студентов младших курсов. После экзамена наименьшее число лиц сердечно-сосудистые типа наблюдается на четвёртом курсе (19 %), а наибольшее на втором (71 %). И у студентов второго курса восстановления регуляция сердечной деятельности после экзаменационного стресса происходит хуже, чем у других курсов. Самая высокая адаптация к экзаменационному стрессу отмечается у студентов четвёртого курса, потому что старшекурсники уже не раз проходили процедуру сдачи экзамена и не так сильно переживают из-за него, что нельзя сказать о младших курсах, что может быть связано с включением в их программу новых дисциплин и общим непониманием новых требований.

Эмоциональный стресс влияет и на психоэмоциональное состояние что по-своему отражается на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Л. К. Токаева и С. С. Павленкович в своем исследовании разделили

первокурсников на три группы по уровню личной тревожности: с высоким, средним и низким уровнем личной тревожности [39]. На первом этапе исследования было установлено, что у первокурсников отмечается достаточное функциональные возможности систем кровообращения снятие показателей ЧСС и АДд, проходили в межсессионный период.

На 2 этапе исследования было установлено, что у студентов перед получением экзаменационного билета отмечается пик психоэмоционального напряжения, это приводит к изменениям работы ССС.

Так, у большинства испытуемых 1 и 2 групп зафиксирован высокий уровень реактивной тревожности (РТ). Причем, студенты с высокой ЛТ сильнее реагируют на ситуацию ожидания экзамена, о чем свидетельствуют достоверно более высокие показатели РТ по сравнению с показателями 2 группы ( $p < 0,05$ ). В 3 группе у первокурсников установлен средний уровень РТ. У всех групп также отмечается ухудшение психоэмоционального статуса по общему самочувствию и активностью. У студентов с высокой ЛТ ЧСС увеличивалась на 36,6 %, со средней ЛТ - на 31,3 % и низкой на 32,2 %. Авторы отмечают, что по сравнению с межсессионный периодом перед экзаменом у студентов меняются показатели артериального давления, что наиболее ярко выражена у представителей с высоким уровнем личностной тревожности.

Е.Ю. Колчина и В.И. Лузин пишут, что у экзаменуемых происходит изменения сердечной деятельности, частота сердечных сокращений в дни предшествующие, средние 60-80 ударов в минуту, находятся в пределах нормы, но непосредственно перед экзаменом ритм сердца учащается, большинстве случаев он превышает 100 ударов в минуту. Исследование частоты сердечных сокращений отражает состояние эмоционального возбуждения, также важно отметить, что сердечный ритм во время процедуры экзамена не стабилен, может снижаться в моменты задавание вопросов и ответов, и в значительной степени зависит от возраста студента, трудности самого экзамена и уровня подготовки к нему [16].

В. Г. Двоеносов выявил, что наиболее высокие значения ЧСС отмечаются перед экзаменом в покое и при ортопробе у гиперсимпатикотоников, а наиболее низкие – у ваготоников, как юношей, так и девушек. Наиболее значимые изменения АДс и АДд перед экзаменом по сравнению с межсессионным периодом также отмечались у студентов с ваготоническим и гиперсимпатикотоническим типами ВНС ( $p < 0.0007$ ,  $p < 0.0003$  и  $p < 0.0005$ ,  $p < 0.0001$  соответственно). Адаптивные реакции имеют различную степень выраженности, но в целом наблюдается повышение напряженности механизмов симпатической нервной системы [11].

Было показано, что экзаменационный стресс, особенно в сочетании с употреблением кофеина, может приводить в дальнейшем к хроническому повышению артериального давления у студентов. По данным ученых в период экзаменационной сессии у студентов наблюдаются выраженные нарушения вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы [41]. Длительное эмоциональное напряжение может приводить к активации симпатического или парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, а также к развитию переходных процессов, сопровождающихся нарушениями вегетативного гомеостаза и повышенной лабильностью реакций сердечно-сосудистой системы на эмоциональный стресс [8].

К неблагоприятным факторам периода подготовки к экзаменам можно отнести: интенсивную умственную деятельность; повышенные нагрузки; ограничение двигательной активности; нарушение режима сна; эмоциональные переживания, связанные с возможным изменением социального статуса. В то же время следует отметить, что экзаменационный стресс не всегда носит негативный характер, приобретая свойства дистресса [35]. Психологическое напряжение может иметь стимулирующее значение, помогая студенту мобилизовать все свои знания и личностные резервы для решения поставленных перед ним учебных задач. Поэтому речь идет об оптимизации (коррекции) уровня экзаменационного стресса, то есть снижении его у тревожных студентов

с чрезмерно лабильной психикой. И, возможно, некоторое повышение его у инертных, мало мотивированных студентов [45].

Коррекция уровня экзаменационного стресса может достигаться разными способами-с помощью фармакологических препаратов, методами психической саморегуляции, оптимизацией режима труда и отдыха, с помощью системы биологической обратной связи и так далее. Студенты, обладающие хорошим уровнем физической подготовки, справляется с экзаменами намного проще, поэтому отдельное внимание в период пред экзаменационной сессии стоит уделить физическим упражнениям. Смена деятельности благоприятно влияет на восстановление работоспособности, адекватно подобранным уровень физической нагрузки оказывает положительное влияние на повышение умственной деятельности [15].

## **2 Организация и методы исследования**

### **2.1 Организация исследования**

Исследование проводилось в несколько этапов.

Первый этап длился с декабря 2021 года по февраль 2022 года. за это время была определена тема, цель и задачи исследования, проведен подбор литературных источников по изучаемой проблеме, их анализ и оценка степени изученности вопроса. В результате были изучены вопросы особенностей функционального состояния организма студентов, рассмотрены методы его оценки, установлены факторы, влияющие на показатели гемодинамики во время сессии. На данном этапе в результате анализа научной и методической литературы доказана актуальность проблемы, установлено, что у студентов с разным типом ВНД и типом вегетативной регуляции отличались реакции сердечно-сосудистой системы во время экзаменационного стресса.

На втором этапе, который длился с апреля по май 2022 года проводилась оценка состояния сердечно-сосудистой системы у студентов во время семестра и в период сессии. Целью этого этапа являлась оценка гемодинамических показателей студентов в состоянии покоя. В исследовании приняли участие 12 студентов ИФКСиТ, обучающихся на 3 курсе по направлению «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм». Выбор контингента вызван тем, что у студентов второго - третьего курса уже завершилась адаптация к обучению в вузе, в отличие от первокурсников. Для исключения воздействия потенциальных стресс-факторов, обследование проводили в середине семестра, а затем повторно в течение экзаменационной сессии (перед 3 экзаменами). Оценка функционального состояния студентов была осуществлена дважды: во время семестра и во время сессии. После определения типа вегетативной регуляции все обследованные были разделены на три группы по результатам расчета вегетативного индекса Кердо.

Третий этап работы продолжался с октября 2022 года до июня 2023 года. Во время этапа у студентов второго курса направления подготовки «Рекреация и

спортивно-оздоровительный туризм» дважды была проведена оценка состояния сердечно-сосудистой системы в учебный семестр (ноябрь 2022, апрель 2023) и во время экзаменационной сессии (май-июнь 2023 года). Помимо оценки сердечно-сосудистой системы у 18 студентов определили тип высшей нервной деятельности по И.Павлову и тип вегетативной регуляции по индексу Кердо.

## **2.2 Методы исследования**

В соответствии с задачами выпускной квалификационной работы были выбраны следующие методы исследования:

1. анализ научно-методической литературы.
2. антропометрические и физиометрические измерения.
3. методы математической статистики.

Анализ литературных источников позволил оценить степень изученности проблемы исследования, определиться с целью и задачами, подобрать методы измерений и оценки, запланировать дальнейший ход исследования.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой студентов применялись общепризнанные антропометрические и физиометрические методы.

Физиометрия включала измерение следующих показателей:

- артериальное давление систолическое (АДС), мм рт.ст.;
- артериальное давление диастолическое (АДД), мм рт.ст.;
- частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин).

Помимо это для расчетных показателей были дополнительно измерены рост и вес студентов. Такими расчетными показателями являлись вегетативный индекс Кердо (ВИК), адаптационный потенциал (АП), систолический объем крови (СОК), минутный объем крови (МОК) и индекс Руфье.

Артериальное давление и частота сердечных сокращений измерялись с помощью автоматического тонометра Omron. Обследуемый сидел за столом, было запрещено шевелиться и разговаривать, выполнять физическую нагрузку



до измерения, употреблять кофе или тонизирующие напитки. Измерение роста проводилось стандартным медицинским ростомером по принятой методике, а массы тела – электронными весами Tanita.

Для определения типа вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы оценивался вегетативный индекс Кердо (ВИК) по формуле (1):

$$\text{ВИК} = \left(1 - \frac{\text{АДД}}{\text{ЧСС}}\right) \cdot 100\% \quad (1).$$

Оценку ВИК проводили так: положительное значение индекса говорит о симпатикотонии (преобладание в регуляции симпатического отдела вегетативной нервной системы), отрицательное о ваготонии (преобладание парасимпатической регуляции), значение равное нулю отражает функциональное равновесие (эйтонию).

По полученным результатам студентов относили к одной из групп:

- симпатотоники – студенты с ВИК выше 10
- нормотоники – студенты с ВИК в диапазоне от -10 до +10
- ваготоники (парасимпатика) – студенты с ВИК от -11.

Оценка уровня адаптационного потенциала применялась для определения адаптационных возможностей студентов, что очень важно во время сессии. Адаптационный потенциал представляет собой способность человека сохранять соответственно своему возрасту постоянство в условиях резких перемен триединого потока сенсорной, вербальной и структурной информации.

Методика оценки адаптационного потенциала отражает возможности организма к адаптации и важна потому, что если в результате адаптации организм студента исчерпывает свои резервные возможности, то адаптационный механизм нарушается, и в организме появляются стойкие патологические изменения.

Адаптационный потенциал в баллах рассчитывали по формуле по формуле Р.М. Баевского (2):

$$AP = 0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot АДС + 0,008 \cdot АДД + 0,04 \cdot В + 0,009 \cdot МТ - 0,009 \cdot Р - 0,27, (2)$$

где В – возраст (в годах);

МТ – масса тела (кг);

Р – рост (см).

Чтобы определить адаптационные возможности, используют шкалу:

- удовлетворительная адаптация – не более 2,1 балла;
- напряжение механизмов адаптации – от 2,11 до 3,2 балла;
- неудовлетворительная адаптация – от 3,21 до 4,3 балла;
- срыв адаптации – 4,31 балла и более.

Используя полученные данные АД и ЧСС, рассчитывали величины СОК и МОК.

Систолический объем крови (СОК) – это количество крови, выбрасываемое желудочком сердца при каждом его сокращении. Норма СОК в состоянии покоя у студентов – 55-75 мл.

Для расчета СОК использовали формулу Старра (3):

$$СОК = (101 + 0,5 \cdot ПД) - 0,6 \cdot АД_{д} - 0,6 \cdot В, (3)$$

где ПД – пульсовое давление, т.е. разница между систолическим и диастолическим артериальным давлением.

Минутный объем крови (МОК) – это количество крови, выбрасываемое сердцем в течение 1 мин. Он характеризует собой уровень кровоснабжения тканей и связанную с ним доставку к тканям кислорода и выведение из них углекислоты.

Норма МОК в состоянии покоя у здоровых людей 3-6 л/мин и более.

Для определения МОК использовали формулу (4):

$$МОК = СОК \cdot ЧСС, (4)$$

Также проводили оценку резервов сердечно-сосудистой системы по индексу Руфье, который рассчитывали по формуле 5.

$$\text{ИР} = (\text{ЧСС} \cdot \text{АДС}) : 100, (5)$$

Индивидуальные значения индекса Руфье распределяют по трем уровням:

- высокие резервы – 80,0 и менее усл. ед.;
- средние – от 81,0 до 90,0 усл. ед.;
- низкие – от 91,0 и более усл. ед.

Обработка полученных данных методами описательной статистики выполнялась с помощью Microsoft Excel, используя встроенный пакет функций. Достоверность различий полученных данных определялась с помощью t-критерия Стьюдента. Достоверность считалась значимой при  $P \leq 0,005$ .

Связь между типом вегетативной регуляции, типом высшей нервной деятельности и гемодинамическими показателями определяли путем анализа коэффициента корреляции, который рассчитывали с помощью Microsoft Excel. Величина коэффициента корреляции отражает силу связи, использовали критерий Спирмена и Краскела-Уоллиса.

### 3 Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студентов ИФКСиТ

#### 3.1 Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов ИФКСиТ во время учебного семестра и экзаменационной сессии

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы студентов было проведено пять измерения гемодинамических показателей у 12 студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм». Первое измерение проводилось в апреле во время семестра, остальные в период сессии.

Установлено, что во время семестра у студентов средние гемодинамические показатели соответствовали возрастной норме и данным других авторов, данные отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения показателей сердечно-сосудистой системы во время учебного семестра.

Гемодинамические показатели	Среднее значение (М)	Стандартное отклонение (m)	Нормы
АДС, мм рт ст	120,00	10,63	120-130
АДД, мм рт ст	71,58	6,05	70-85
ЧСС, уд/мин	67,25	7,26	65-75
СОК, мл	76,28	9,83	60-80
МОК, мл	5094,77	606,53	4500-5000

Также для оценки состояния сердечно-сосудистой системы были рассмотрены расчетные показатели представленные на рисунке 1 и установлено, что большинство студентов имели высокие и средние резервы сердечно-сосудистой системы и удовлетворительную адаптацию. По преобладающему влиянию вегетативной нервной системы группа разделилась на почти равные части по количеству ваготоников и нормотоников.

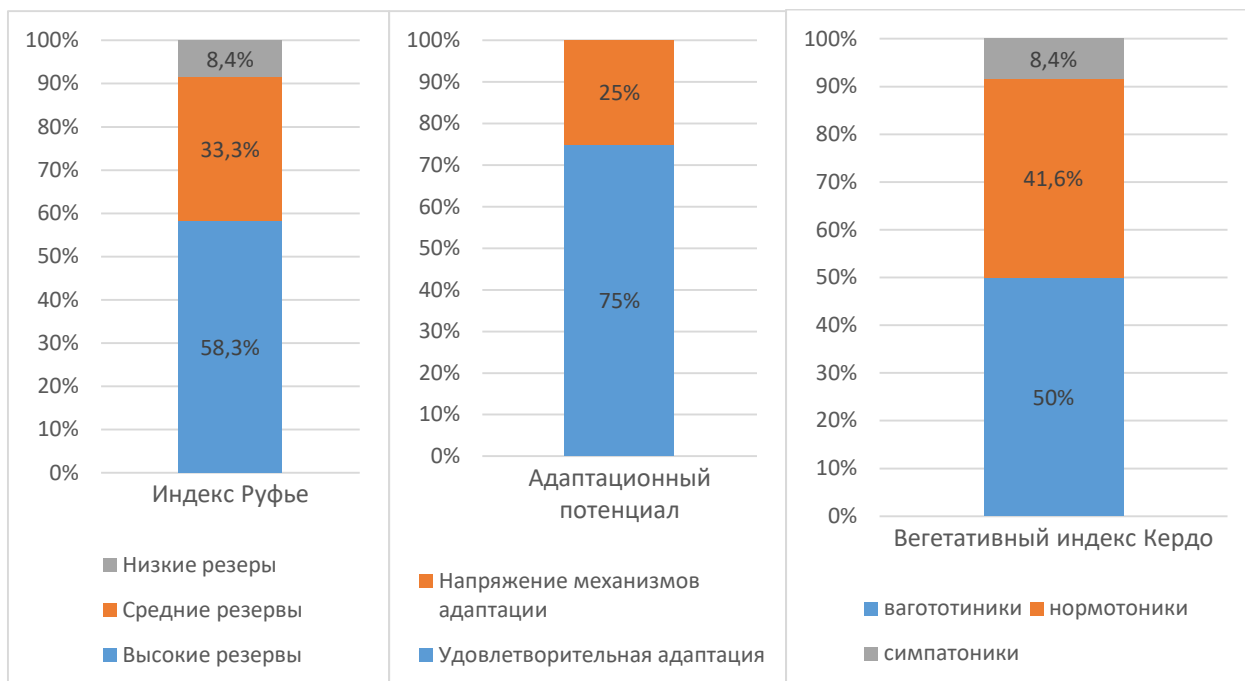


Рисунок 1 - Оценка функционального состояния студентов во время семестра

Во время сессии измерения проводили 4 раза, результаты представлены в таблице 2. Как видно из таблицы динамика давления, частоты сердечных сокращений и объемов изменялась ступенчато, это определялось эмоциональным настроением студентов и тем, насколько трудным они считали этот экзамен, данные отражены на рисунке 2. Однако видна и общая тенденция – возрастало систолическое артериальное давление, при почти сохраняющемся диастолическом; был большой прирост ЧСС и систолического объема крови, также нами выявлено снижение пульсового давления. Все эти изменения являются классическими проявлениями стресса, следовательно, можно сделать вывод, что во время экзаменов студента испытывают стресс, что негативно влияет на состояние их сердечно-сосудистой системы. Значимость изменений ЧСС и СОК подтверждена статистически.

Удалось доказать наличие экзаменационного стресса, но больший интерес представляло выявление внутренних факторов, от которых зависит уровень стресса. В литературе в качестве такого фактора часто рассматривают тип вегетативной регуляции, то есть какая часть вегетативной системы оказывает большее влияние на состояние сердечно-сосудистой системы. Для выявления

этого студентов разделили на нормотоников (уравновешено влияние симпатической и парасимпатической систем) и ваготоников (преобладает парасимпатическая система).

Таблица 2 – Значения показателей сердечно-сосудистой системы студентов во время сессии.

Гемодинамические показатели	1 экзамен	2 экзамен	3 экзамен	4 экзамен	Средние значения по сессии
АДС, мм рт ст	128,18±11,3	124,17±9,9	124,00±8,5	123,55±6,6	124,97±8,81
АДД, мм рт ст	75,36±6,4	75,67±5,7	73,33±7,0	74,64±4,1	74,75±4,5
ЧСС, уд/мин	80,45±13,4	74,58±10,0	74,75±9,5	75,73±10,6	76,38±9,6 *
СОК, мл	69,65±7,9	67,35±8,2	69,83±9,4	69,87±8,2	69,17±7,9*
МОК, мл	5573,68±989	4977,6±647	5196,9±855	4689,9±538	5109,5±538

\* Достоверность различий с результатами во время семестра статически значима (P <0,05)

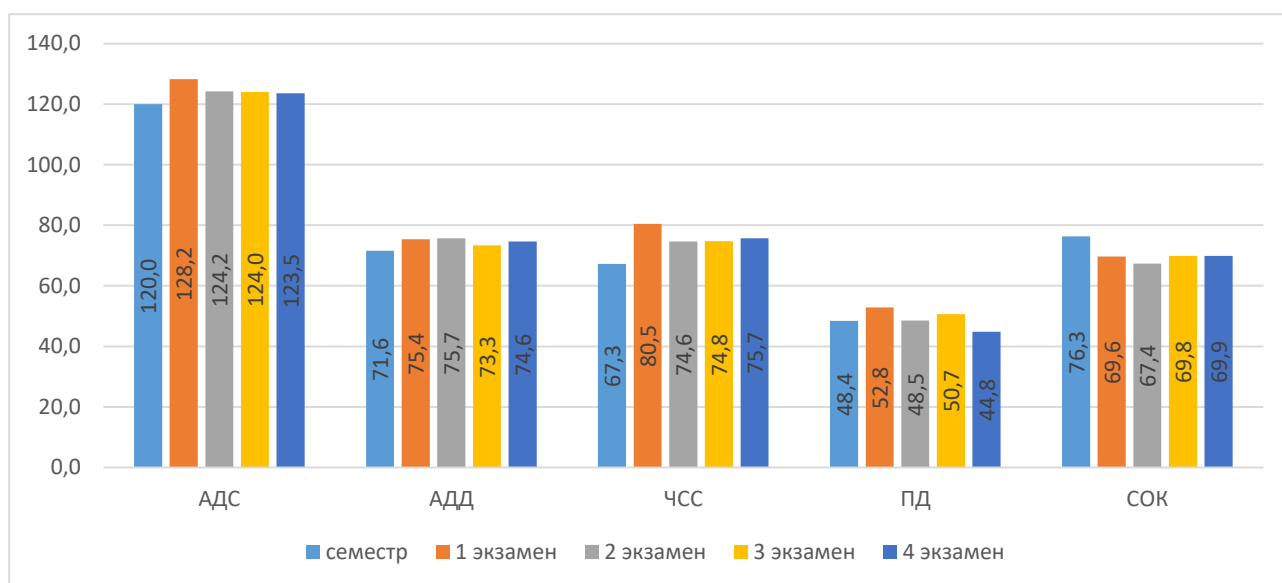


Рисунок 2 - Изменение основных гемодинамических показателей студентов во время сессии

В спокойной обстановке количество симпатотоников было очень небольшим – 1 человек, ваготоников – 6 человек и нормотоников – 5 человек. Следует отметить, что лиц с преобладающей симпатической системой в нашем случае было намного меньше, чем в литературных данных и исследовании, проводимом в ИФКСиТ в 2018 году [20]. В период экзаменов ситуация изменилась, это видно на рисунке 3.

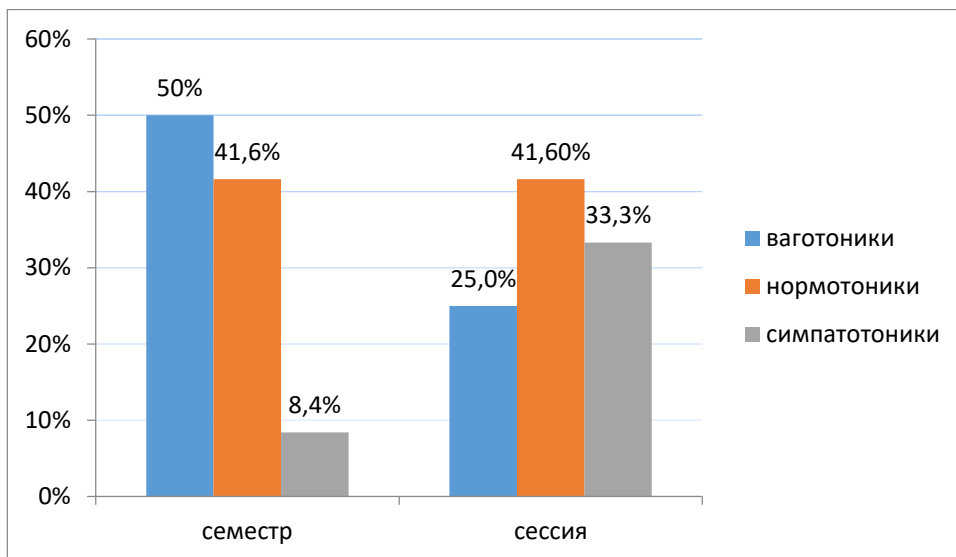


Рисунок 3 - Соотношение студентов по типу вегетативной регуляции во время семестра и сессии

Процент студентов с преобладанием влияния симпатической системы резко увеличился во время экзаменов. Анализ адаптационного потенциала показал, что студенты во время сессии и во время семестра имеют степени адаптации, которые на основании критериев эффективности относятся к степеням «удовлетворительная адаптация» и «напряжение механизмов адаптации». Однако соотношение между степенями адаптации различно. Так, удовлетворительную адаптацию во время семестра имеют 9 студентов (75 %), во время сессии – 5 студентов (41,6 %). Следовательно, экзаменационный стресс приводит к снижению степени адаптации.

### **3.2 Изменение в период экзаменационной сессии состояния сердечно-сосудистой системы студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности и вегетативной регуляции**

Для определения влияния вида регуляции нервной системы и типа высшей нервной деятельности на состояние сердечно-сосудистой системы студентов во время семестра и сессии на третьем этапе исследования проведена оценка корреляционной связи. В результате этого было установлено, что присутствует

корреляция между значениями вегетативного индекса Кердо, который определяет преобладающий тип вегетативной регуляции и частотой сердечных сокращений (0,79 по критерию Спирмена), минутным объемом крови (0,83 по критерию Спирмена) и резервами сердечно-сосудистой системы по индексу Руфье (0,69 по критерию Спирмена). Использование критерия Краскела-Уоллиса позволило установить наличие связи между типом вегетативной регуляции и частотой сердечных сокращений ( $P = 0,035$ ), минутным объемом крови ( $P = 0,026$ ) и систолическим артериальным давлением ( $P = 0,015$ ).

Таким образом, оба критерия подтверждают наличие связи между типом вегетативной регуляции и ЧСС, типом вегетативной регуляции и МОК.

На третьем этапе в исследовании принимали участие 18 студентов 2 курса, обучающихся по направлению подготовки «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм». Результаты измерения их гемодинамических показателей приведены в таблице 3. Результаты измерений соответствуют возрастным нормам, но нужно отметить, что среднее значение АДС немного ниже нормы, особенно в группе девушек.

Таблица 3 – Средние значения показателей сердечно-сосудистой системы во время учебного семестра.

Гемодинамические показатели	Среднее значение ( $M \pm m$ )		Нормы
	Юноши, 11 чел	Девушки, 7 человек	
АДС, мм рт ст	118,11±10,67	112,74±10,33	120-130
АДД, мм рт ст	73,56±6,32	70,34±6,10	70-85
ЧСС, уд/мин	69,94±7,92	66,99±7,51	65-75
СОК, мл	68,19±5,80	65,07±5,94	60-80
МОК, мл	4718,06±647,09	4514,51±633,91	4500-5000

Оценка резервов сердечно-сосудистой системы показала, что большая часть студентов имела средние и высокие резервы по индексу Руфье, состояние удовлетворительной адаптации, но в целом значения несколько ниже, чем у группы на предыдущем этапе исследования (рис. 4). Анализ вегетативного индекса Кердо позволил выделить самую многочисленную группу с



нормотоническим типом вегетативной регуляции (9 человек), группу ваготоников – 6 человек и симпатотоников – 3 человека.

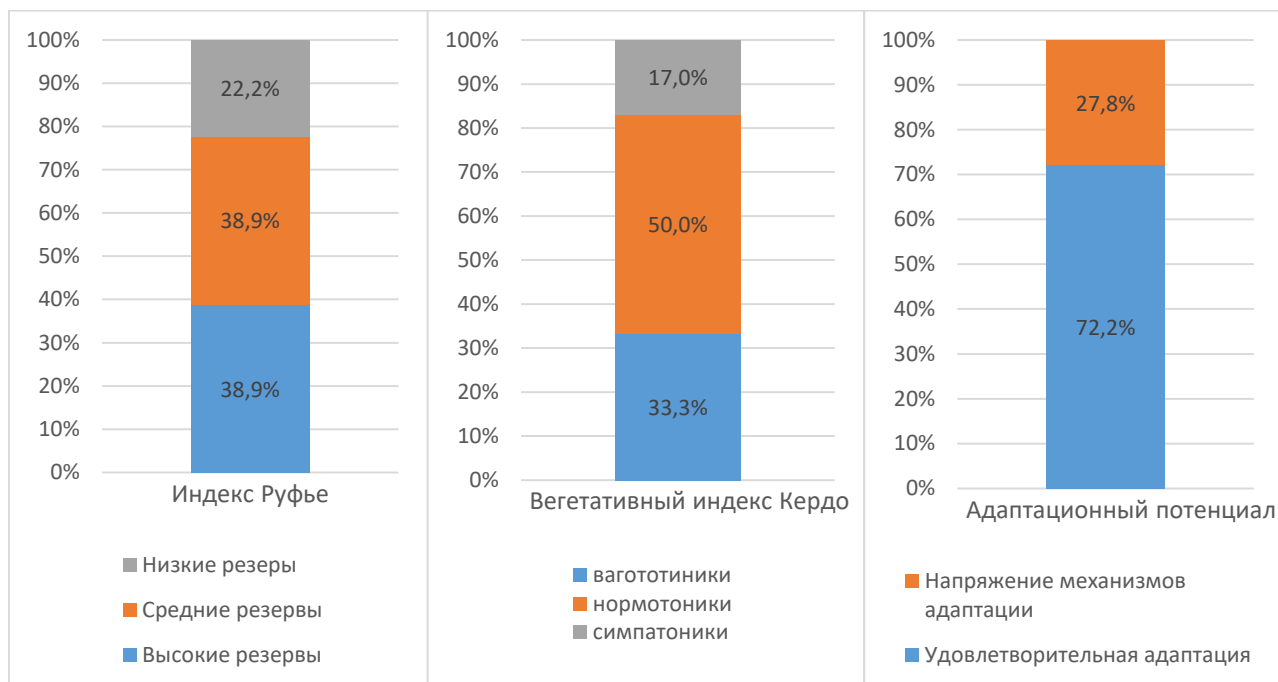


Рисунок 4 - Оценка функционального состояния студентов во время семестра (третий этап исследования)

Рассмотрим реакцию сердечно-сосудистой системы студентов на экзаменационный стресс с учетом преобладающей вегетативной регуляции. Основные гемодинамические показатели разных групп представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели центральной гемодинамики у студентов с разным типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы ( $M \pm m$ ) во время семестра

Гемодинамические показатели	Группы		
	ваготоники	нормотоники	симпатотоники
АДС, мм.рт.ст	108,08±9,02	117,71±10,10	117,5±8,86
АДД, мм.рт.ст.	67,56±8,13	73,14±8,69	71,22±5,56
ЧСС, уд/мин	64,42±6,24	69,21±9,22	71,77±7,17
СОК, мл	62,38±8,8	67,97±7,7	69,64±8,6
МОК, мл	4338,11±505,2	4648,42±444,4	4903,1±456,1

Из таблицы видно, что в состоянии эмоционального покоя более высокие значения ЧСС, СОК и МОК отмечались у симпатотоников, АДС и АДД было близким по значению у симпатотоников и нормотоников. Наглядно особенности показателей каждой группы представлены на рис. 5.

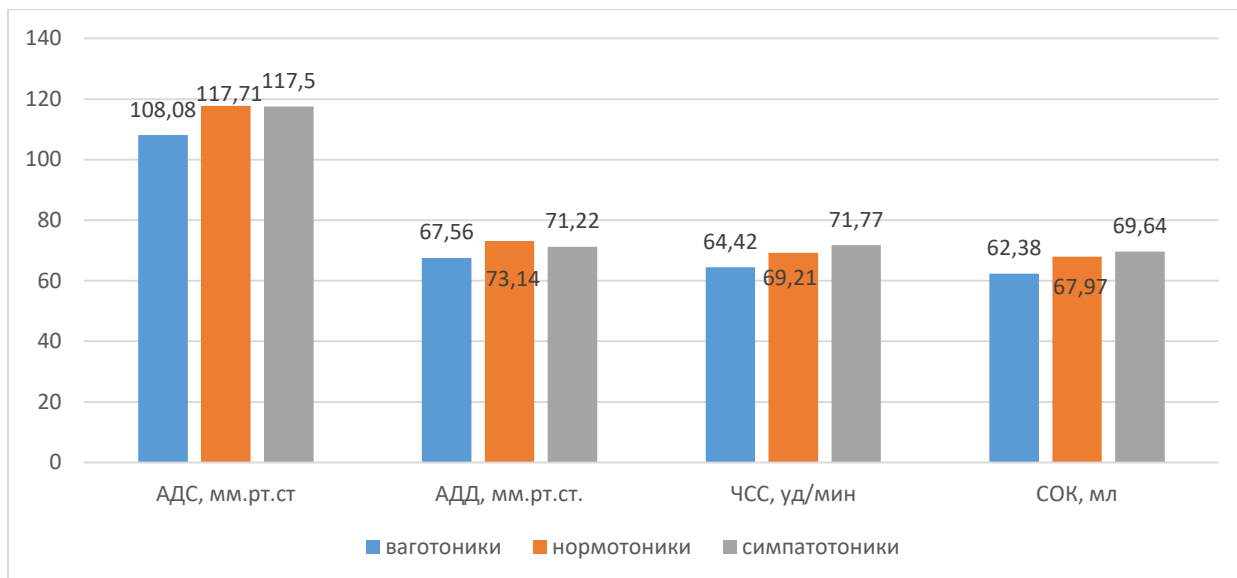


Рисунок 5 - Основные гемодинамические показатели студентов разных типов вегетативной регуляции во время семестра

Нужно отметить, что в период экзаменационного стресса у студентов меняется тип вегетативной регуляции, обратим внимание на рисунок 6, но оценивать изменения мы будем в группах, сформированных по исходным значениям индекса Кердо, так как величина этого индекса в состоянии покоя более информативна. Величина изменения соответствует данным других авторов [20].

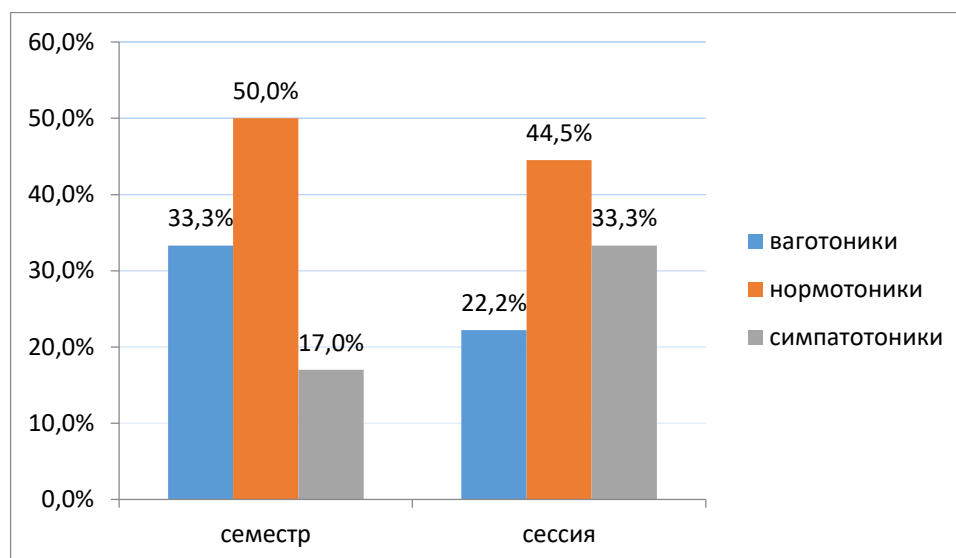


Рисунок 6 – Распределение студентов по типам вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы

Измерения, проведенные во время сессии, показали, что гемодинамические показатели в разных группах были неодинаковы (табл. 5).

Таблица 5 – Показатели центральной гемодинамики у студентов с разным типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы ( $M \pm m$ )

Гемодинамические показатели	Группы		
	ваготоники	нормотоники	симпатотоники
Семестр			
АДС, мм.рт.ст	108,08±9,02	117,71±10,10	117,5±8,86
АДД, мм.рт.ст.	67,56±8,13	73,14±8,69	71,22±5,56
ЧСС, уд/мин	64,42±6,24	69,21±9,22	71,77±7,17
СОК, мл	62,38±8,8	67,97±7,7	69,64±8,6
МОК, мл	4338,11±505,2	4648,42±444,4	4903,1±456,1
Сессия			
АДС, мм.рт.ст	115,03±8,5	125,51±6,06	138,5±6,5*
АДД, мм.рт.ст.	72,3±4,5	74,22±10,2	86,2±7,55
ЧСС, уд/мин	77,33±4,22	79,52±10,02	90,22±4,55*
СОК, мл	84,45±7,3	84,23±6,6	80,21±4,4
МОК, мл	6530,85±601,2	6698,96±625,3	7263,62±623,5*

АДС возрастало во всех группах, что является нормальной реакцией на умственную нагрузку и проявления стресса, но у студентов с преобладанием симпатической регуляции этот показатель увеличился достоверно значимо и

выходил за пределы норм. АДД увеличивалось незначительно также у всех студентов, что является нормально реакцией на эмоциональный стресс. Значительнее всего менялась ЧСС, особенно в группе симпатотоников, что видно на рисунке 7.

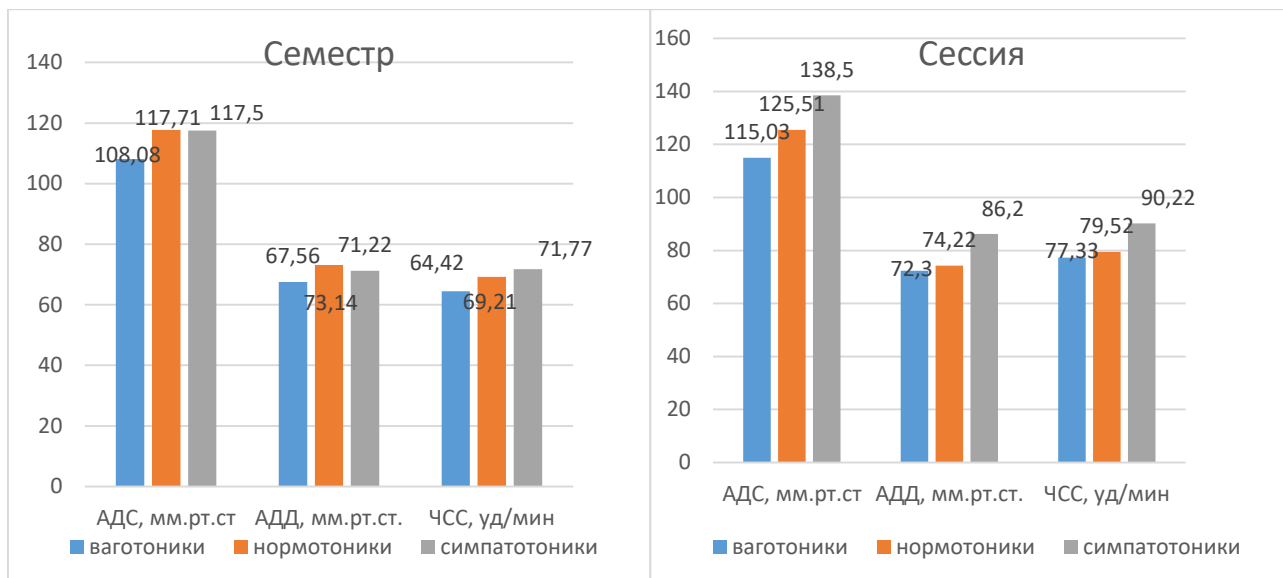


Рисунок 7 – Изменение показателей сердечно-сосудистой системы у студентов с разным типом вегетативной регуляции

Небольшое увеличение ЧСС – нормальная реакция, но в этой группе прирост доказан методами математической статистики и очень высок, это неблагоприятная реакция сердечно-сосудистой системы, когда увеличение идет не за счет объемных показателей (СОК), а за счет ЧСС. Благодаря приросту ЧСС достоверно возрос МОК, превысив пределы нормы, что тоже не является показателем благоприятной реакции. Также в группе симпатотоников у всех студентов фиксировали напряжение механизмов адаптации, что видно на рисунке 8.

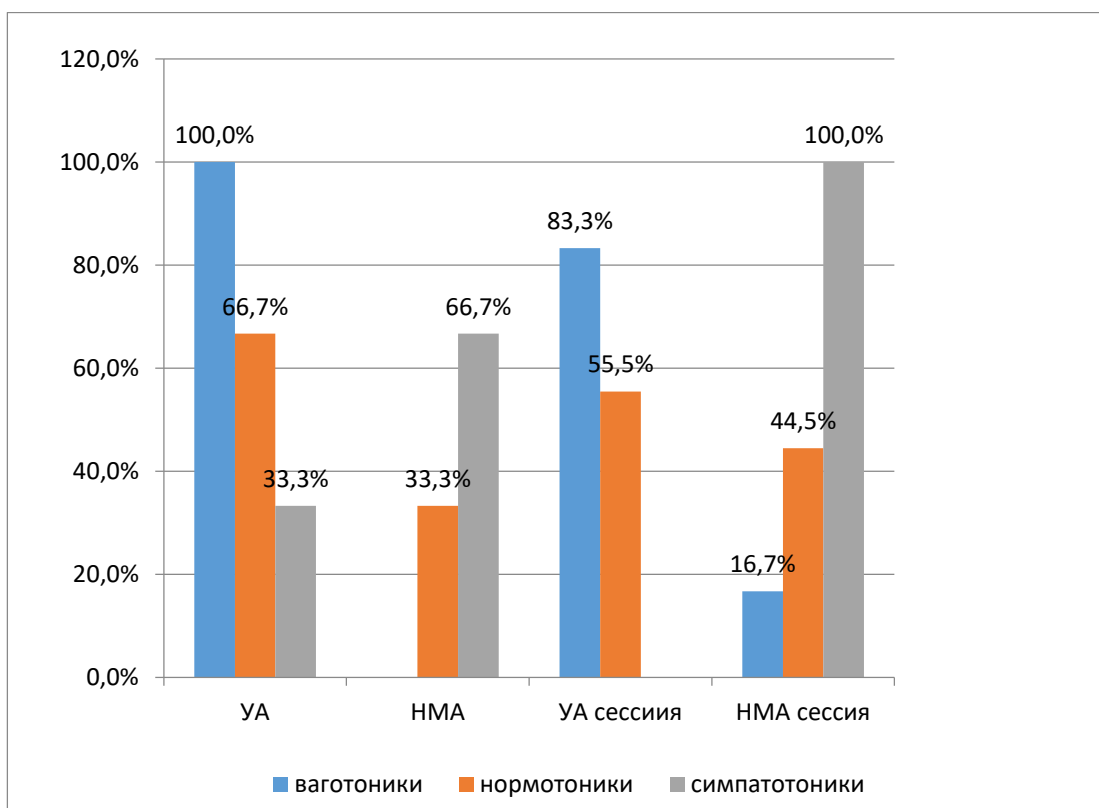


Рисунок 8 – Уровень адаптационного потенциала у студентов разных типов вегетативной регуляции

Таким образом, установлено, что функциональное состояние сердечно-сосудистой системы зависит от типа ее вегетативной регуляции. В период сессии неблагоприятные изменения, выраженные в увеличении ЧСС, АДС, МОК и числа студентов с напряжением механизмов адаптации, более характерны для группы симпатотоников. Следовательно, студенты этой группы находятся в зоне риска и нуждаются в более тщательном контроле за состоянием сердечно-сосудистой системы.

В литературе также описано, что на состояние сердечно-сосудистой системы студента влияет его тип высшей нервной деятельности (тип ННД). Проверка корреляционной связи между типом ВНД и показателями сердечно-сосудистой системы показала наличие слабой связи ВНД и резервами сердечно-сосудистой системы по индексу Руфье ( $P=0,21$ ). Возможно, это связано с тем, что большинство обследуемых (10 человек) относились к одному типу ВНД – сильный неуравновешенный. Также у одного студента был слабый тип, трех – сильный уравновешенный инертный, и четырех – сильный уравновешенный

подвижный, распределение видно на рисунке 9. Так как распределение по группам было неравномерно, то было решено объединить студентов в две группы – эмоционально устойчивый тип (сильный уравновешенный подвижный и сильный уравновешенный инертный) и эмоционально неустойчивый тип (сильный неуравновешенный и слабый типы) по методике предложенной Е.Ю. Надежкиной с соавт. [26]. При таком распределении по группам присутствовала достоверная связь между типом нервной системы и ЧСС ( $P=0,05$ ), между типом нервной системы и МОК ( $P=0,05$ ).

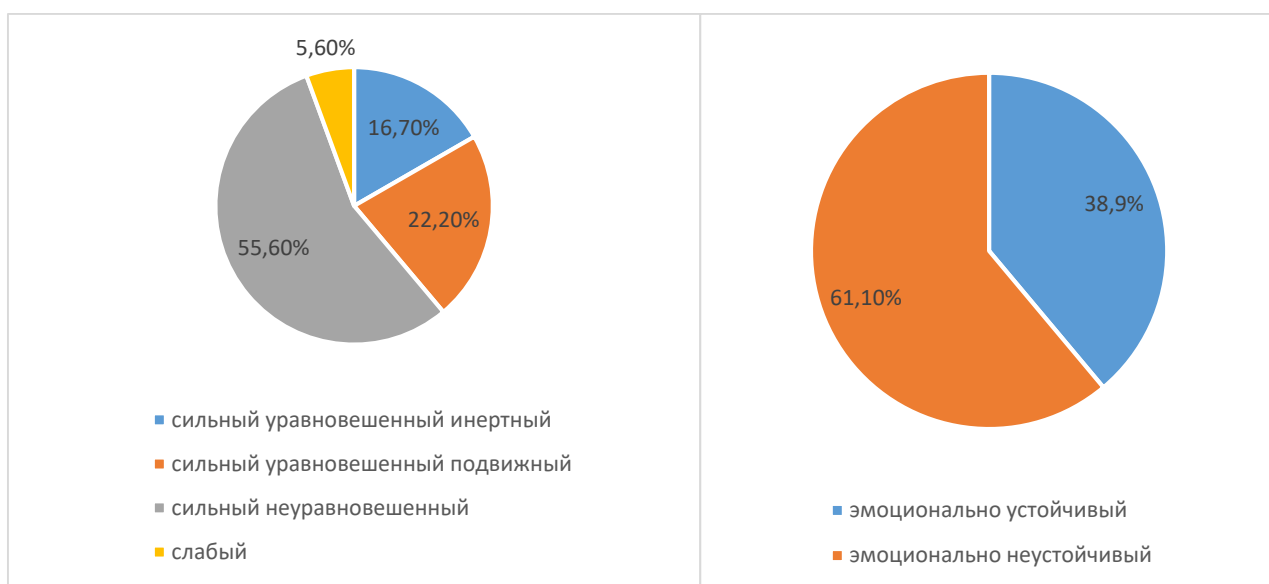


Рисунок 9 – Представленность типов ВНД у обследованных студентов

В межсессионный период достоверных различий между группами не наблюдалось (табл. 5). В группе эмоционально неустойчивых студентов значения АДС, ЧСС и МОК были даже ниже.

Таблица 6 - Показатели сердечно-сосудистой системы студентов разных типов высшей нервной деятельности во время семестра

Гемодинамические показатели	Группы	
	Эмоционально устойчивый	Эмоционально неустойчивый
АДС, мм.рт.ст	118,42±10,03	117,9±8,10
АДД, мм.рт.ст.	72,86±10,01	74,0±6,9
ЧСС, уд/мин	75,14±8,55	66,65±9,31
СОК, мл	68,8±9,5	67,8±9,3
МОК, мл	5091,57±478,6	4480,4±404,4

В период сессии у студентов с эмоционально неустойчивым типом ВНД АДС, АДД, ЧСС и МОК достоверно увеличивалось (табл. 6), при этом ЧСС и МОК резко возрастает. Также у них были выше средние значения вегетативного индекса Кердо, что связано с повышенным уровнем влияния симпатической вегетативной нервной системы на деятельность сердечно-сосудистой системы студентов в экзаменационный период. Из рисунка 10 видно, что в тоже время достоверных увеличений показателей сердечно-сосудистой системы в экзаменационный период у студентов с эмоционально устойчивым типом ВНД не выявлено.

Таблица 7 - Показатели сердечно-сосудистой системы студентов разных типов высшей нервной деятельности во время сессии

Гемодинамические показатели	Группы	
	Эмоционально устойчивый	Эмоционально неустойчивый
АДС, мм.рт.ст	119,91±10,2	135,55±7,01*
АДД, мм.рт.ст.	74,9±6,4	86,22±7,2*
ЧСС, уд/мин	83,25±6,6	108±6,5*
СОК, мл	72,45±6,3	80,24±7,8
МОК, мл	6031,46±446,2	6788,96±635,3*

Данные особенности реакций совпадают с результатами исследования других авторов [26].

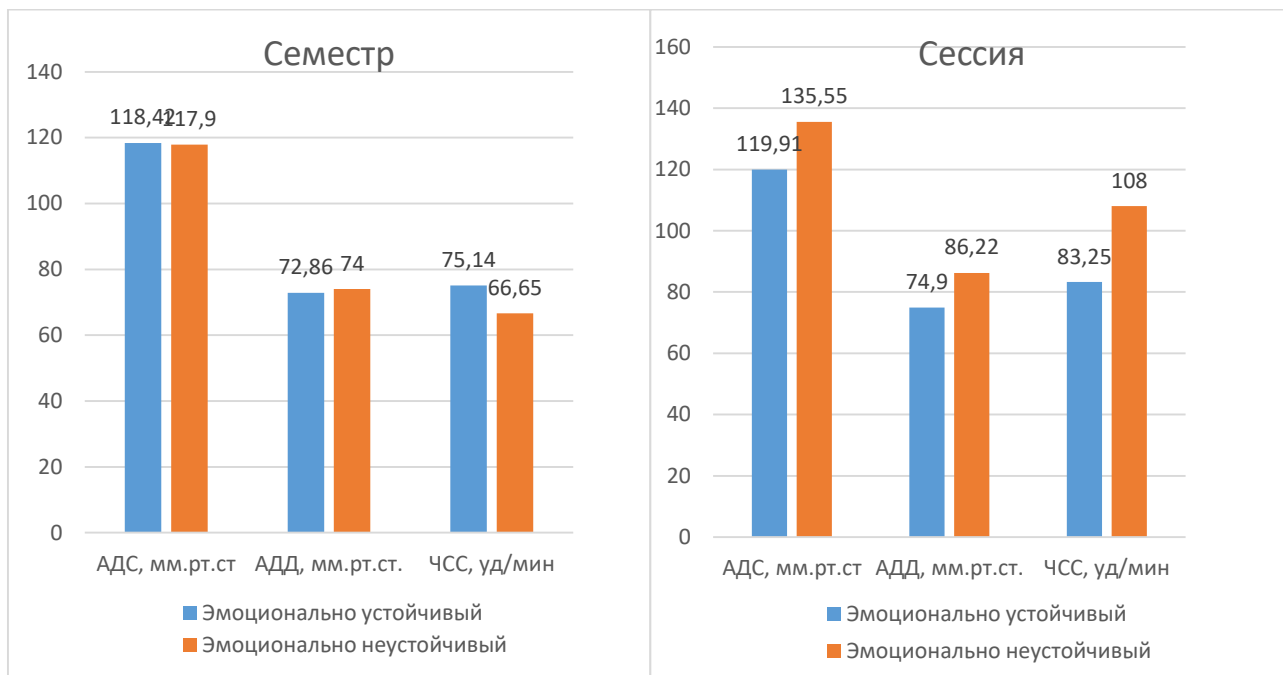


Рисунок 10 - Изменения гемодинамических показателей студентов с разным типом ВНД

На рисунке 11 можно заметить, что удовлетворительная адаптация чаще отмечалась в группе эмоционально устойчивых студентов.

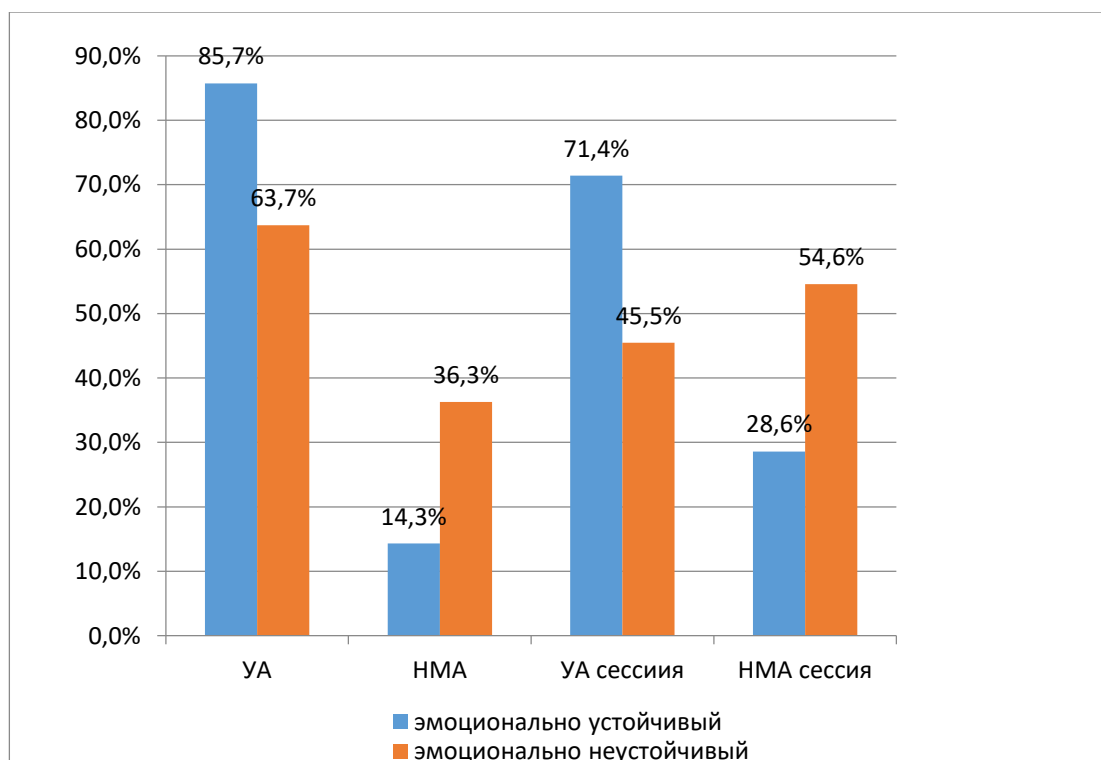


Рисунок 11 - Значения адаптационного потенциала студентов с разным типом ВНД



Таким образом, сопоставление показателей сердечно-сосудистой системы студентов разных типов ВНД во время семестра и во время сессии показало, что в группе эмоционально неустойчивых студентов в период стресса больше увеличивались показатели артериального давления, ЧСС, МОК, число студентов с напряжением механизмов адаптации, что является доказательством неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы этих студентов. Наряду со студентами с симпатическим типом вегетативной регуляции эти студенты также нуждаются в дополнительном контроле за состоянием сердечно-сосудистой системы в экзаменационный период. Необходимо отметить, что все студенты с симпатическим типом вегетативной регуляции имели эмоционально неустойчивый тип ВНД.

### **3.3 Рекомендации по улучшению функционального состояния студентов во время сессии**

Установленное нами негативное воздействие экзаменационного стресса делает необходимым составление рекомендаций для студентов, позволяющих минимизировать это воздействие. Несмотря на обилие информации в литературе и сети интернет, данный вопрос рассмотрен недостаточно, в большинстве материалов не учитывается специфика вуза или региональные особенности.

Следует заметить, что в большей степени в «группе риска» оказываются студенты с симпатическим типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы и эмоционально неустойчивым типом высшей нервной деятельности. Рекомендуем студентам пройти самообследование по установлению своего типа ВНД и типа вегетативной регуляции. Это очень легко сделать с использованием вегетативного индекса Кердо и теппинг-теста. Студентам, относящимся к выделенным выше группам, нужно обратить внимание на состояние своей сердечно-сосудистой системы во время сессии. Также советуем им использовать рекомендации, приведенные в этом разделе.

Помимо общих гигиенических рекомендаций следует обратить внимание на физическую активность студентов во время сессии. В литературе встречаются противоречивые точки зрения о необходимости применения физических упражнений в условиях экзаменационного стресса. В период экзаменов и после них, под влиянием напряженной умственной деятельности, в период существенных изменений процессов жизнедеятельности, отсутствие в них двигательной активности как средства эмоциональной разрядки, наблюдаются негативные изменения функционального состояния сердечно – сосудистой системы. Исследования показывают, что суммарная двигательная активность студентов в период учебных занятий составляет 65%, а во время экзаменов снижается до 30%.

Известно, что у студентов, которые обладают высокой физической подготовкой, психоэмоциональная нагрузка оказывает наименьшее воздействие на сдвиги сердечной деятельности. Это проявлялось в менее значительном усилении частоты сердечных сокращений и индекса напряжения симпатической нервной системы.

Согласно литературным данным, применение физических упражнений в период сессии студентами-бакалаврами дает возможность:

- улучшить механизмы управления и регуляции: центральная нервная система (ЦНС) – иммунная система – гормональная система;
- улучшить регуляцию обменных и трофических процессов в клетках
- запустить синтезирующие процессы в тканях.

Чтобы вышеперечисленные результаты стали явными, необходимо, во время использования средств физического воспитания, включить в работу системы организма и соблюсти следующие условия:

- работать более интенсивно с помощью усиления нейрогенной (по нервным путям) и гуморальной (с током крови) стимуляции, а также механического воздействия;

– повысить приток гормонов, которые отвечают за синтез, и аминокислот, которые необходимы для строительства белков, к этим клеткам постоянно;

– после периода повышенной двигательной активности обеспечить условия для полноценного восстановления организма.

Пути и методы преодоления экзаменационного стресса:

#### 1. Оптимальный режим обучения.

В период подготовки к экзаменам не следует радикально изменять свой режим дня, поскольку резкое изменение обычного образа жизни плохо влияет на биологический ритм человека и требует длительного периода адаптации. Поэтому во время экзаменационной сессии лучше сохранять обычный ритм сна и труда, ограничившись минимальными изменениями режима дня. Эти изменения должны сводиться к следующим:

а) Режим сна и труда. Не рекомендуется усиливать учебную нагрузку за счет сна. Подобная рекомендация обусловлена тем, что нормальный сон не только снимает усталость и обеспечивает восстановление утраченных сил организма, но и играет важнейшую роль в механизмах памяти. Поэтому сокращение количества времени, отведенного на сон, не только будет приводить к плохому психическому самочувствию и апатии, но и снизит эффективность усвоения учебного материала.

б) Чередование умственной и физической деятельности. При подготовке к экзаменам наиболее оптимальной формой распределения нагрузки являются полуторачасовые занятия с пятнадцатиминутными перерывами между ними для физкультпауз. Способ физической активности не имеет существенного значения – это может быть обычная физическая зарядка, аэробика, танцы и т.д. При этом желательно использовать все группы мышц для усиления кровообращения в организме. Особенно благоприятно такие паузы действуют на лимфообращение, практически прекращающееся при сидячей умственной работе и поэтому требующее периодической активной стимуляции за счет работы мышц. Кроме кратковременных перерывов в режиме дня следует предусмотреть 1-2 больших

часовых перерыва для прогулок на свежем воздухе. Прогулки летом желательно организовывать в парках, скверах и других местах, имеющих зеленые насаждения, с тем чтобы обеспечить активную вентиляцию легких и насыщение организма кислородом.

в) Питание. Во время интенсивной умственной работы рекомендуется 4-5 разовое питание. Пища должна быть средней калорийности, в пищевом рационе должно быть достаточное количество белков, витаминов и растительных жиров. Избыток животных жиров и крахмала нежелателен. Очень важно наличие в пище свежих растительных продуктов: овощей и фруктов. Они не только являются источником витаминов, но и содержат клетчатку, что обеспечивает нормальное функционирование кишечника.

г) Психологическая подготовка к экзаменам. Она заключается в создании оптимального функционального состояния, позволяющего студенту наилучшим образом продемонстрировать свои знания преподавателю, а также свести к минимуму вред здоровью, который приносит напряженное обучение во время сессий. Для нормализации своего физиологического и психологического состояния студенты могут применять две группы приемов, одна из которых направлена на релаксацию, а другая – на мобилизацию организма. К первой группе относятся метод медитации на дыхании и аутогенная тренировка, а ко второй – метод положительного целеполагания.

Рекомендации для студентов по преодолению стрессовых состояний в период экзаменов:

1. Планируйте завтрашний день. Заведите блокнот, в который каждый вечер записывайте, что вам нужно сделать завтра. И обязательно проверяйте, успели ли все из запланированного сделать.

2. Научитесь отдыхать. Отдых тоже нужно занести в список важных дел. Только после хорошего отдыха, прогулки восстановится ваша умственная трудоспособность и способность запоминать сложный учебный материал.

3. Переключайте внимание с одного занятия на другое. Смена видов работ устраняет однообразие. После того, как вы 3 часа просидели за книгами, нужно отдохнуть или переключиться на другую деятельность.

4. Определите приоритеты. Начните свой день с решения важной задачи. Менее важные дела оставьте завтра.

5. Учитесь управлять своими эмоциями.

6. Не забывайте хвалить себя всякий раз, когда вам удастся справиться с волнением.

8. Живите активно. Во-первых, активные движения не дают накапливаться адреналину, во-вторых, отвлекают от негативных мнений: "Я не сдам", "Я не знаю".

Как подготовить себя психологически к экзамену:

1. Начинайте готовиться к экзаменам заранее, постепенно, по частям, спокойно.

2. Если очень трудно справиться с силами и мыслями, попробуйте запомнить сначала то, что легче всего, а затем переходите к изучению сложного материала.

3. Каждый день выполняйте упражнения на снятие напряжения, усталости, на расслабление.

4. Чередуйте умственный и физический труд.

5. Чтобы избежать волнений, спросите себя: «Помогает ли волнение справиться с ситуацией?». Если вы поймете, что нет, придумайте что-то, что действительно могло бы помочь.

6. Чтобы преодолеть свой страх, рассказывайте самому себе изученный материал, как будто вы делаете это на экзамене.

7. Помните: беспокойство – это эмоция, а не метод решения проблем. Если ваши переживания стали навязчивыми, обратитесь к психологу.

Как легче запоминать:

1. Запомнить легче то, что понимаешь. Распределенное заучивание лучше концентрированного. Учите с перерывами, а не все подряд, лучше понемногу,

чем сразу. Больше времени тратьте на повторение по памяти. Это эффективнее простого многократного чтения. Если работаете с двумя материалами – большим и меньшим – разумно начинать с большего.

2. Лучше всего запоминается информация, изложенная в начале и конце текста. Поэтому при запоминании или повторении уделите особое внимание середине.

3. Повторять следует не механически, а вдумчиво, сосредоточившись на содержании. После загрузки в мозг информации, если ее не повторить, теряется 20-30 % в первые 10 часов. Чтобы этого не случилось, стоит прочитать текст, повторить его дважды, за 20 минут – трижды, за 8-10 часов – четыре раза, а за сутки – 1 раз.

4. Попытайтесь найти что-то интересное в самом скучном материале.

В преддверии экзамена:

1. Просмотрите каждый вопрос, вспомните план ответа. Постарайтесь завершить работу накануне экзамена, хотя бы в первой половине дня, чтобы к вечеру пересмотреть весь материал, сосредоточив внимание на более сложных вопросах.

2. Ложитесь спать вовремя.

В день экзамена;

1. Вы взяли билет, прочли. Если он окажется вам незнакомым, постарайтесь не торопиться произносить слова «Я его не знаю».

2. Сядьте, поразмышляйте, составьте план к каждому вопросу.

3. Если в чем-то сомневаетесь, спросите у преподавателя, на правильном ли вы пути к ответу.

4. Начинайте с ответа на самую простую задачу, формулируйте ответ так, чтобы не тратить много времени при переписывании на чистовой вариант.

Лично я считаю, что к таким неотъемлемым частям учёбы как зачёт и экзамены нужно относиться проще, это лишь один из этапов вашей учёбы в институте, который нужно преодолеть, а для этого просто необходимо подготовиться хорошо и в первую очередь прийти на сам экзамен.

Предэкзаменационный стресс очень часто приводит к нервным срывам и понижению успеваемости, у студентов появляется желание завершить учёбу, уйти в академический отпуск, особенно если экзамен прошёл не совсем удачно. Головные боли от постоянного напряжения, постоянное ощущение усталости, потери ориентации, бессонница являются неотъемлемыми спутниками стрессом.

К сожалению, предэкзаменационный стресс — это очень частое явление, и, наверное, каждый студент в той или иной мере как на ранних этапах своего обучения, так и по завершению учёбы испытывала его. Иногда очень легко сказать, а ты попробуй не переживать, но, когда ты идёшь на очень сложный экзамен, это увы невозможно, и даже будучи подготовленным на 100%, как ты возможно считаешь сам, существует некий страх и тревога. Я бы хотела в свою очередь отметить тот факт, что со временем учёбы в институте ты начинаешь гораздо в меньшей степени испытывать так называемую «трясучку» перед зачётом или экзаменам, наверно, потому что снижается так называемая переоценка экзамена и ты с более трезвым взглядом подходишь к процессу обучения и уж точно знаешь, что даже за какой-то неверный шаг или ответ ничего страшного ты не получишь. Экзамен можно пересдать, а свое психоэмоциональное состояние и здоровья, к сожалению, будет очень сложно восстановить в процессе, поэтому сейчас и существует очень много способов и методов борьбы со стрессом, которые очень эффективны и помогают охладить рассудок и подойти к вопросу экзамена с логической стороны. И каким бы сильным не был стресс и переживания в ночь перед экзаменом или за пять минут до твоего ответа, экзамен — это лишь экзамен, это не конец света, а одно из испытаний, с которым ежегодно успешно справляются миллионы студентов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы были сделаны следующие выводы:

1. В период экзаменационной сессии наблюдается снижение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы студентов, происходит увеличение АД, ЧСС, МОК, снижение адаптационного потенциала и увеличение роли симпатической системы в вегетативной регуляции.

2. Не выявлено достоверных различий по гемодинамическим показателям между эмоционально устойчивыми и эмоционально неустойчивыми студентами в межсессионный период. Влияние вегетативной регуляции проявилось в том, что большие значения ЧСС, СОК и МОК отмечались у симпатотоников, АДС и АДД было близким по значению у симпатотоников и нормотоников. Выявлена корреляционная связь между типом ВНД и ЧСС, типом ВНД и МОК, типом вегетативной регуляции и АДС, ЧСС и МОК.

3. Экзаменационный стресс в большей степени проявляется в группе эмоционально неустойчивых студентов и в группе с симпатическим типом вегетативной регуляции. У эмоционально неустойчивых студентов достоверно увеличивались АДС (на 14,97%), АДД (на 16,51%), ЧСС (на 62,04%) и МОК (на 51,53%), уменьшалось число лиц с удовлетворительной адаптацией (на 18,3%). У симпатотоников увеличивались АДД (на 21,03%), ЧСС (на 25,71%) и МОК (на 48,14%), уменьшалось число лиц с удовлетворительной адаптацией (на 33,3%).



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ананьева, Л. В. Методика формирования здорового образа жизни студентов вузов / Л. В. Ананьева. – Самара : Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва, 2020. – 44 с.
2. Андреева, Е. А. Особенности проявления стресса у студентов во время сдачи экзаменационной сессии / Е. А. Андреева, С. А. Соловьева // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2016. - № 1. – С. 140-143.
3. Аникина, Т. А. Физиологические основы высшей нервной деятельности детей и подростков: учеб. Пособие / Т. А. Аникина, А. В. Крылова. – Казань : Изд-во Казанского федерального университета, 2014. – 69 с.
4. Боева, Э. Э. Профилактика экзаменационного стресса. Психологическая подготовка к экзаменам / Э. Э. Боева, М. Ю. Швецов // Трибуна ученого. – 2021. – № 6. – С. 9-15.
5. Бунькова, Е. А. Адаптация сердечно-сосудистой системы студентов к условиям экзаменационного стресса / Е. А. Бунькова, Ю. С. Баурин // Биологические науки. – 2021. - № 1. – С. 16-19.
6. Вагин, Ю. Е. Вегетативный индекс Кердо: роль исходных параметров, области и ограничения применения / Ю. Е. Вагин, С. М. Деунежева, А. А. Хлытина // Физиология человека. – 2021. - № 1. – С. 31-42.
7. Ведясова, О. А. Физиология центральной нервной системы и высшей нервной деятельности: учеб. пособие / О. А. Ведясова, И. Д. Романова, Р. А. Зайнулин. – Самара : Изд-во Самарского университета, 2017. – 128 с.
8. Власов, Е. А. Формирование профессионального здоровья студентов в процессе физического воспитания в вузе: монография / Е. А. Власов, Е. В. Воробьева. – Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2020. – 160 с.

9. Гребняк, Н. П. Здоровье и образ жизни студентов / Н. П. Гребняк, В. В. Машинистов, В. П. Гребняк // Проблемы социальной гигиены и истории медицины. – 2013. – № 4. – С. 33 – 37.
10. Данилова, Н. Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний / Н. Н. Данилова. – М. : МГУ, 1992. – 246 с.
11. Двоеносов, В. Г. Особенности функционального и психофизиологического состояния студентов с различным вегетативным тонусом в условиях экзаменационного стресса / В. Г. Двоеносов // Учебные записки Казанского государственного университета. – 2009. - № 3. – С. 255-265.
12. Ериков, В. М. Адаптивная физическая культура. Краткий словарь терминов / В. М. Ериков, А. А. Никулин. – СПб. : Лань, 2021. – 200 с.
13. Жданов, Р. И. Взаимосвязь стратегий совладания с экзаменационным стрессом и тревожности: роль пола, физиологических показателей и занятий спортом / Р. И. Жданов, Р. В. Куприянов, Д. Р. Нугманова и др. // Образование и саморазвитие. – 2020. – № 2. – С. 57-73.
14. Заборовская, В. Г. Возможности повышения эффективности медико-психологической реабилитации с учетом преобладающего отдела автономной нервной системы у специалистов МЧС России / В. Г. Заборовская, Е.В. Куричкова, В.О. Штумф // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2017. - № 1. – С. 101-114.
15. Колосов, Г. Н. Профилактика перегрузки студентов ВУЗа в период экзаменационной сессии средствами физической культуры / Г. Н. Колосов // Психолого-педагогические науки. – 2022. - № 3. С. 55-63.
16. Колчина, Е. Ю. Изменение показателей сердечной деятельности у студентов медицинского вуза в период сдачи экзаменов / Е. Ю. Колчина, В. И. Лизун // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. – 2019. - № 3. – С. 94-98.
17. Кривобокова, В. А. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студентов в условиях экзаменационного стресса / В. А.

Кривобокова, А. А. Нургазина // Безопасность и охрана труда. – 2021. – № 3. – С. 23-25.

18. Кривой, А. П. Экзаменационный стресс у студентов / А. П. Кривой, Ю. В. Бакалов, Е. А. Кирица, Ю. А. Пара, А. А. Илиеш // Издательство Истоки : материалы XXIII съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. – Воронеж, 2017. – С. 1206-1208.

19. Марчук, С. А. Влияние экзаменационного стресса на психофизическое состояние студентов / С. А. Марчук // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 10. – С. 222-226.

20. Матвеевко, А. В. Влияние экзаменационного стресса на функциональное состояние студентов с различным типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы [Электронный ресурс] : выпускная квалификационная работа бакалавра : 49.03.03 / А. В. Матвеевко. — Красноярск : СФУ, 2019.

21. Медведев, В. И. Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха / В. И. Медведев. – Л. : Наука, 1984. – 140 с.

22. Медведев, В. И. Функциональные состояния человека. Физиология трудовой деятельности / В. И. Медведев, А. Б. Леонова. – СПб. : Наука, 1993. – 250 с.

23. Миронова, О. И. Подходы к изучению экзаменационного стресса у студентов / О. И. Миронова // Педагогика и психология образования. – 2021. – № 1. – С. 159-170.

24. Мицан, Е. Л. Сравнительный анализ двигательной активности и функционального состояния студентов за время обучения в высшем учебном заведении / Е. Л. Мицан // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2016. – №6. – С. 203-205.

25. Мустафина, И. Г. Гигиена и экология человека / И. Г. Мустафина, 2021. – 276 с.

26. Надежкина Е. Ю. Влияние экзаменационного стресса на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и уровень

тревожности у студентов с различным типом высшей нервной деятельности / Е. Ю. Надежкина, Е. И. Новикова, М. В. Мужиченко, О. С. Филимонова // Вестник ВолгГМУ. – 2017. - № 2. – С. 115-118.

27. Назмутдинова, В. И. Морфофункциональные показатели студентов гуманитарного вуза с разным адаптационным потенциалом перед экзаменационной сессией / В. И. Назмутдинова // Формирование здорового образа жизни : сб. науч. тр. / Тюменский гос. ун-т. – Тюмень, 2004. – С. 190-194.

28. Павлий, А. И. Методы и методики оценки физического развития и функционального состояния организма / А. И. Павлий, С. А. Романченко, А. Ю. Галкина. – СПб. : Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2018. – 34 с.

29. Питкевич, М. Ю. Уровень стрессоустойчивости и функционального состояния сердечно-сосудистой системы первокурсников в период экзаменационной сессии / М. Ю. Питкевич // Вестник Российского университета дружбы народов: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2014. – №1. – С. 92-100.

30. Петраш, М. Д. Особенности вегетативной регуляции при воздействии повседневных стрессоров: возрастно половой аспект / М. Д. Петраш, В. А. Гребенников // Мир науки. – 2018, - № 16. – С. 10-25.

31. Плотникова, М. В. Психофизиология профессиональной деятельности / М. В. Плотникова. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2016. – 220 с.

32. Пугачев, И. Ю. Комплексный контроль динамики стрессоустойчивости обучающихся физкультурных ВУЗов в период экзаменационной сессии / И. Ю. Пугачев, С. А. Загузова, Д. И. Иванов, А. В. Холин, С. В. Разновская // Учёные записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. - № 9. – С. 551-555.

33. Рустамова, Т. В. Влияние экзаменационного стресса на вегетативные показатели у 17-21-летних студентов с меланхолическим типом высшей нервной

деятельности / Т. В. Рустамова // Образовательный вестник «Сознание». – 2021. - № 6. – С. 18-29.

34. Семенова, Л. М. Функциональное состояние организма студентов в период обучения / Л. М. Семенова, С. В. Куприянов, Ю. В. Семенова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – № 12. - С. 183-187.

35. Семенова, Т. Н. Влияние экзаменационного стресса на психофизиологические показатели студентов / Т. Н. Семенова, В. В. Первушин, Д. Ю. Коротков // Образование и общество. – 2021. – № 3. – С. 124-129.

36. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – М. : Спорт-Человек, 2022. – 624 с.

37. Солодовников, Ю. Л. Гигиена и экология человека / Ю. Л. Солодовников. – СПб. : Лань, 2022. – 468 с.

38. Сопов, В. Ф. Психические состояния в напряженной профессиональной деятельности / В. Ф. Сопов. – М. : Академический Проект, 2020. – 128 с.

39. Токаева, Л. К. Влияние экзаменационного стресса на психоэмоциональный статус и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы первокурсников / Л. К. Токаева, С. С. Павленкович // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 13-15.

40. Трифонова, Т. А. Экология человека / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко. – М. : Академический Проект, 2020. – 154 с.

41. Черноземов, В. Г. Методы физиологического исследования человека / В. Г. Черноземов. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, 2017. – 159 с.

42. Шилов, С. Н. Темперамент, адаптация и здоровье: монография / С. Н. Шилов, Ю. И. Савченков, Н. А. Лисова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет имени В. П. Астафьева, 2022. – 202 с.

43. Шишко, В. И. Вегетативная регуляция сердечной деятельности / В. И. Шишко // Журнал ГрГМУ. – 2009. - № 3. – С. 6-8.
44. Юрченко, В. Н. Исследование психического состояния человека в процессе производственной деятельности: 19.00.01. автореф. на соискани науч. степени канд. психол. наук / В. Н. Юрченко. – Л., 1980. – 18 с.
45. Яруллина, Л. Р. Учебные страхи и экзаменационный стресс студентов средних профессиональных и высших образовательных учреждений / Л. Р. Яруллина // Мир науки. Педагогика и психология. – 2019. – № 6. – С. 39.
46. Backovic, D. Gender differences in academic stress and burnout among medical students in final years of education / D. Backovic // Psychiatr Danub. – 2012. – Vol. 24. – P. 175-181.
47. Cool, J. The physiology of stress / J. Cool, D. Zappetti // Medical student well-being. Springe. – 2019. – Vol. 112. – P. 1-15.
48. Ifemeje, J. Effect of examination stress on oxidative stress markers and cortisol levels of medical students / J. Ifemeje, C. Egbuna // Int J Sci Res. – 2020. – Vol. 50. – P. 6.
49. Oligschlaeger, Y. Inflammatory bowel disease: a stressed “Gut/Feeling” / Y. Oligschlaeger, T. Yadati // Cells. – 2019. – Vol. 7. – P. 659.
50. Pisanski, K. Individual differences in cortisol stress response predict increases in voice pitch during exam stress / K. Pisanski, J. Nowak, P. Sorokowski // Physiol Behav. – 2016. – Vol. 163, – P. 234-238.
51. Russell, G. The human stress response / G. Russell, S. Lightman // Nat Rev Endocrinol. – 2019. – Vol. 15. – P. 525-534.
52. Shields, G. Stress and cognition: a user’s guide to designing and interpreting studies / G. Shields // Psychoneuroendocrinology. – 2020. – Vol. 112. – P. 104-115.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт физической культуры, спорта и туризма  
Кафедра медико-биологических основ физической культуры и  
оздоровительных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В. И. Колмаков

« 07 » 07 20 23 г

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ  
СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ

Научный руководитель Демидко доцент, канд. биол. наук Н.Н. Демидко

Выпускник Куклина К.А. Куклина

Нормоконтролер Соломатова О.В. Соломатова

Красноярск 2023