

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П.АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И. С. Ярыгина
Выпускающая кафедра методики преподавания спортивных дисциплин и
национальных видов спорта

Пугачев Роман Валерьевич

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема: Сравнительный анализ уровня адаптационных и реовазографических
показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной
активности

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Инновационные
технологии в области физической культуры и спортивной подготовки

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой к.п.н., доцент, Рябинин С. П.

(дата, подпись)

Руководитель к.б.н., доцент Кужугет А.А.

(дата, подпись)

Дата защиты _____

Обучающийся Пугачев Р. В.

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ И РЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	15
1.1 Физиологические и психологические аспекты развития организма обучающихся 1–2 курсов и влияние занятий физической культурой на их функциональное состояние.....	15
1.2 Особенности развития физических качеств обучающихся 1–2 курсов.....	30
1.3 Характеристика адаптационных возможностей и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов.....	46
1.4 Миофасциальный релиз как фактор повышения адаптационных возможностей и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов.....	55
Выводы по первой главе.....	59
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	61
2.1 Организация исследования.....	61
2.2 Методы исследования.....	63
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИВАЮЩЕГО МОДУЛЯ С ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ НА ОСНОВЕ МИОФАСЦИАЛЬНОГО РЕЛИЗА	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Разработка и реализация развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза для обучающихся 1–2 курсов.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Результативность применения развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза в образовательном процессе вуза.	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Корреляционный анализ взаимосвязи адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности.....	Ошибка! Закладка не определена.
Выводы по третьей главе.....	Ошибка! Закладка не определена.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ.....	74
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность

Актуальность исследования обусловлена устойчивой тенденцией к снижению уровня здоровья студенческой молодежи в условиях высокой технологизации современного общества, интенсификации образовательного процесса и распространения малоподвижного образа жизни [5]. Цифровизация учебной и повседневной деятельности, наряду с положительными эффектами, приводит к сокращению объема естественной двигательной активности, увеличению времени статических нагрузок, нарушению режима труда и отдыха, а также росту психоэмоционального напряжения [14]. Для обучающихся 1–2 курсов данная проблема имеет особую значимость, поскольку в этот возрастной период продолжается функциональное становление механизмов адаптации, обеспечивающих устойчивость организма к учебным, эмоциональным и физическим воздействиям [4].

Сохранение и укрепление здоровья молодежи рассматривается как одно из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации [42]. В Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р, подчеркивается необходимость формирования устойчивой мотивации граждан, прежде всего молодежи, к здоровому образу жизни и систематическим занятиям физической культурой и спортом [70]. В Федеральном проекте «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография», утвержденном Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204, акцентировано значение повышения уровня физической активности населения и профилактики нарушений, связанных с гиподинамией [41; 48, 73, 74]. В Государственной программе Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта» на 2020–2030 годы, утвержденной постановлением

Правительства РФ от 30.09.2021 № 1661, также обозначена задача повышения вовлеченности молодежи и студентов в систематические занятия физической культурой как важного условия укрепления здоровья нации [13].

Значимость рассматриваемой проблемы закреплена и в системе высшего образования [43]. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования ориентируют образовательный процесс на формирование у обучающихся способности сохранять и укреплять физическое и психическое здоровье, использовать средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [44]. Данное положение подчеркивает, что здоровье студентов выступает не только медико-биологической, но и педагогической категорией, непосредственно связанной с качеством профессиональной подготовки.

Наиболее чувствительными к дефициту двигательной активности являются сердечно-сосудистая и вегетативная нервная системы, определяющие уровень работоспособности, стрессоустойчивости и адаптационных резервов организма [20]. Нерациональный режим дня, недостаток движения, учебные перегрузки и длительное пребывание в вынужденной позе приводят к ухудшению вегетативной регуляции, снижению функциональных возможностей организма и нарушению периферического кровообращения. В этих условиях особую значимость приобретают методы объективного контроля функционального состояния. Вариабельность сердечного ритма позволяет оценить состояние вегетативной регуляции и степень напряжения адаптационных механизмов, а реовазография дает возможность выявить особенности периферической гемодинамики [3].

В связи с этим возрастает необходимость сравнительного анализа адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности [24]. Такое направление исследования позволяет уточнить характер влияния двигательной активности на функциональное состояние организма студентов и обосновать применение

эффективных физкультурно-оздоровительных средств, в том числе развивающего модуля на основе миофасциального релиза, направленного на повышение адаптационных возможностей и улучшение показателей периферического кровообращения [36].

Проблема исследования заключается в поиске эффективных методов и средств повышения уровня двигательной активности, адаптационных возможностей и стрессоустойчивости студенческой молодежи в условиях современного образовательного процесса.

Исходя из проблемы сформулируем следующие **противоречия** между:

— объективной потребностью государства в физически развитых и стрессоустойчивых молодых специалистах и реальной тенденцией к ухудшению функциональных и адаптационных показателей студенческой молодежи;

— возрастающими академическими и психоэмоциональными нагрузками на обучающихся и недостаточной адаптационной готовностью молодого организма преодолевать стрессовые ситуации и проблемы современного общества;

— наличием современных методов оценки функционального состояния организма (адаптационные и реовазографические показатели) и недостаточной практикой их применения в образовательных учреждениях для своевременной профилактики и коррекции нарушений здоровья.

Объект исследования: процесс физического воспитания обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности.

Предмет исследования: развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза для повышения показателей обучающихся 1–2 курсов вуза с различным уровнем двигательной активности.

Цель исследования: теоретическое обоснование, разработка и экспериментальная апробация развивающего модуля с физкультурно-

оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза в образовательном процессе для повышения показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности.

Гипотеза: предполагается, что применение в образовательном процессе вуза по физическому воспитанию со студентами с различным уровнем двигательной активности развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза будет способствовать повышению их адаптационных и реовазографических показателей, если:

на теоретическом уровне:

- обоснована и определена диагностическая ценность показателей variability сердечного ритма и реовазографии;
- обоснованы физиологические и психолого-педагогические особенности развития студенческой молодежи в возрасте 18–20 лет;
- отобраны контрольно-измерительные тесты для получения начальных и конечных результатов, с целью оценки уровня развития адаптационных и реовазографических показателей;
- разработан развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза для повышения показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности.

на практическом уровне:

- апробирован развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза в образовательном процессе вуза обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности;
- проведены мониторинг адаптационных резервов и оценка динамики реовазографических показателей организма обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности.

Задачи исследования:

1. Определить диагностическую ценность показателей variability сердечного ритма для мониторинга адаптационных резервов организма в спортивно-педагогической практике;
2. Выявить и обосновать преимущества метода реовазографии в области ФК и С;
3. Изучить анатомо-физиологические и психологические особенности юношей 18–20 лет;
4. Разработать и апробировать развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза;
5. Проанализировать результаты педагогического эксперимента и осуществить их сравнительный анализ.

Теоретико-методологическая основа исследования:

- изучение особенностей физиологии и анатомии человека представлено в трудах Г. Л. Билича, И. В. Гайворонского, М. Р. Сапина, В. М. Смирнова, Е. Б. Сологуба, А. С. Солодкова, Дж. Холла и др. Авторы раскрывали строение и функционирование организма человека, закономерности работы сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и опорно-двигательной систем, а также механизмы адаптации организма к учебным и физическим нагрузкам;
- вопросы сохранения здоровья студентов, влияния двигательной активности и роли физической культуры в образовательной среде отражены в работах В. А. Бароненко, Н. Г. Блиновой, А. С. Большева, Э. М. Казина, Н. А. Литвиновой, Л. А. Рапопорта и др. Исследователи рассматривали физическую культуру как средство укрепления здоровья, профилактики гиподинамии, повышения работоспособности и формирования устойчивой мотивации к здоровому образу жизни;

– теоретические аспекты оценки адаптационных возможностей и вегетативной регуляции с помощью variability сердечного ритма раскрыты в трудах Р. М. Баевского, А. П. Берсеновой, Г. Г. Иванова, А. А. Кужугета, В. М. Михайлова, Г. В. Рябыкиной, А. В. Соболева, А. Н. Флейшмана и др. Авторы обосновали диагностическую ценность ВСР и вариационной пульсометрии для оценки напряжения регуляторных систем, стрессоустойчивости и функционального состояния организма;

– вопросы функциональной диагностики периферического кровообращения и клинической реовазографии раскрыты в работах Л. Б. Иванова, Н. В. Коваленко, В. И. Козлова, Е. В. Мироновой, Е. А. Морозовой, А. В. Покровского, С. Д. Полякова, В. С. Савельева и др. Ученые описывали возможности реографии и других инструментальных методов для оценки пульсового кровенаполнения, сосудистого тонуса, периферического сопротивления, микроциркуляции и венозного оттока;

– основные идеи теории и методики физического воспитания, спортивной тренировки и педагогики физической культуры разработаны в трудах Б. А. Ашмарина, Г. Н. Германова, В. П. Губы, Ю. Д. Железняк, В. С. Кузнецова, Л. П. Матвеева, С. Д. Неверковича, П. К. Петрова, Ж. К. Холодова, и др. Авторы раскрывали принципы организации учебно-тренировочного процесса, дозирования нагрузки, развития физических качеств и учета индивидуального уровня подготовленности занимающихся;

– применение восстановительных технологий, лечебной физической культуры, массажа, физической реабилитации и миофасциального релиза рассматривается в работах Д. Г. Бема, К. Варнеке, А. С. Лебедева, М. Накамуры, Е. С. Павловой, Б. А. Поляева, Г. Н. Пономаренко, И. Н. Сергеевой и др. Исследователи описывали влияние МФР и самомассажа на снижение мышечно-фасциального напряжения, улучшение подвижности суставов, восстановление после физической нагрузки и оптимизацию функционального состояния опорно-двигательного аппарата.

– психолого-педагогические основы возрастного развития, учебной деятельности, мотивации и саморегуляции раскрыты в работах А. Г. Маклакова, Р. С. Немова, Л. Ф. Обуховой, А. В. Родионова, И. В. Шаповаленко и др. Авторы рассматривали особенности развития личности, когнитивных процессов, эмоционально-волевой сферы и стрессоустойчивости обучающихся юношеского возраста.

– методологические основы организации педагогического исследования, анализа научно-методической литературы, педагогического эксперимента и статистической обработки данных представлены в трудах В. А. Адольфа, Г. Н. Германова, Ю. Д. Железняк, В. И. Загвязинского, А. А. Кужугета, А. Д. Наследова, А. В. Родионова, И. В. Трусей, Н. А. Фомина и др. Ученые описывали логику построения научного исследования, способы получения эмпирических данных и методы математико-статистического анализа результатов.

Методы исследования: теоретические – анализ научно-методической литературы; эмпирические – контрольное тестирование, педагогический эксперимент, методы математической обработки информации (U-критерий Манна - Уитни), метод вариабельности сердечного ритма, техника миофасциального релиза.

Основные этапы исследования: на первом, констатирующем этапе, в период с сентября по ноябрь 2024 года были уточнены цель, задачи, объект, предмет и гипотеза исследования, проведен анализ научно-методической литературы, определены методы диагностики, подобраны контрольные тесты, разработан развивающий модуль на основе миофасциального релиза и выполнено первичное обследование обучающихся с использованием вариабельности сердечного ритма и реовазографии. На втором, формирующем этапе, с ноября 2024 года по апрель 2026 года был организован педагогический эксперимент, в ходе которого контрольные подгруппы занимались по традиционной программе физической подготовки,

а экспериментальные подгруппы дополнительно выполняли развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза. В процессе эксперимента проводились промежуточные обследования, позволившие отслеживать динамику изучаемых показателей. На третьем, контрольном этапе, в апреле–мае 2026 года было проведено итоговое тестирование, выполнена математико-статистическая обработка полученных данных с использованием U-критерия Манна - Уитни, а также осуществлены анализ, систематизация и интерпретация результатов исследования

Научная новизна: состоит в том, что:

- техника миофасциального релиза впервые апробирована на обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности;
- разработан развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза на обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности;
- предложен вариант проведения сравнительного анализа адаптационных и реовазографических показателей студентов 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности
- изучена степень влияния различных видов двигательной активности с применением МФР на показатели вегетативной регуляции ритмом сердца, стрессоустойчивости, пульсового кровенаполнения мышечных тканей, степени капилляризации мышечной ткани и показателей венозного оттока крови студентов вуза.

Теоретическая значимость работы заключается в:

- уточнении теоретических представлений о физиологических и психолого-педагогических особенностях обучающихся 1–2 курсов, а также об условиях повышения их адаптационных возможностей в процессе физического воспитания;

— обосновании диагностической ценности показателей variability сердечного ритма и реовазографии для комплексной оценки функционального состояния, адаптационных резервов и особенностей периферического кровообращения у студентов 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности;

— расширении теоретических представлений о влиянии миофасциального релиза на функциональное состояние организма студентов, в том числе адаптационных механизмов, стрессоустойчивости и реовазографических показателей;

— теоретическом обосновании развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза как средства повышения адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов.

Практическая значимость работы состоит в:

— апробации развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза, направленного на повышение адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности;

— интеграции разработанного модуля в учебные программы по физической культуре и оздоровительной работе в вузе, что способствует систематическому укреплению здоровья студентов и повышению их функциональных возможностей;

— использовании предложенного модуля в целях профилактики нарушений осанки, мышечного дисбаланса и снижения двигательной активности, а также для улучшения общей физической подготовленности обучающихся;

— применении результатов исследования преподавателями физической культуры, учителями и тренерами при построении учебных и

тренировочных занятий с учетом уровня физической подготовленности и состояния здоровья занимающихся;

— использовании материалов исследования для разработки оздоровительных программ, направленных на повышение адаптационных резервов организма и функциональной устойчивости студентов к физическим и психоэмоциональным нагрузкам.

База и выборка исследования. Исследование проводилось на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева». В исследовании было задействовано 60 юношей 1–2 курса с различным уровнем двигательной активности.

Апробация и достоверность полученных результатов.

Основные идеи и результаты исследования нашли своё отражение в выступлениях на конференциях и в публикациях:

1. Пугачев Р. В., Кужугет А. А. Динамика показателя стресс индекса Баевского обучающихся 1–2 курсов института физической культуры спорта и здоровья имени И. С. Ярыгина // Современные проблемы физического воспитания, спорта и туризма, безопасности жизнедеятельности в системе образования: Материалы Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 22 ноября 2023 года.

2. Пугачев Р. В., Кужугет А. А. Исследование показателей вегетативной нервной системы обучающихся ИФКС и З им. И. С. Ярыгина // Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы VII международной научно-практической конференции, Красноярск, 25 апреля 2023 года.

3. Пугачев Р. В., Кужугет А. А. Характеристика показателей спектрального анализа ритма сердца студентов-спортсменов // Образование и социализация личности в современном обществе: материалы XIV Международной научной конференции, посвященной 200-летию К.Д.

Ушинского (1823–1871), 90-летию М.И. Шиловой (1933–2015), 90-летию Д.Г. Миндиашвили (1933–2021) Красноярск, 06–07 июня 2023 года. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева. 2023.

4. Кужугет А. А., Бойко П. В., Пугачев Р. В. Оценка эффективности влияния комплекса физических упражнений на морфофункциональное состояние организма борцов греко-римского стиля // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2024. № 2 (68). С. 47–58.

5. Пугачев Р. В., Кужугет А.А., Черепанова А. И. Анализ спектральных показателей вариационной пульсометрии у студенток 1 курса института физической культуры спорта и здоровья имени И.С. Ярыгина // Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы VIII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 19–26 апреля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2024. – С. 78–82.

6. Пугачев Р. В., Кужугет А.А. Характеристика уровня стрессоустойчивости студентов 1 курса ИФКСИЗ им. И. С. Ярыгина // Актуальные вопросы физического воспитания и спортивной тренировки: Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых, Брянск, 01 ноября 2024 года. – Брянск: Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, 2024. – С. 233–237.

7. Пугачев Р. В., Нугаев А. Р. Реовазография как метод определения спортивной специализации и отбора в группы спортивной подготовки // Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 18 апреля 2025 года. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2025. – С. 113–115.

Описание структуры диссертационной работы.

Работа представлена на 117 страницах печатного текста и включает в себя: введение, три главы, выводы и списка используемых источников (91 источника).

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ И РЕОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

1.1 Физиологические и психологические аспекты развития организма обучающихся 1–2 курсов и влияние занятий физической культурой на их функциональное состояние

К окончанию подросткового периода формируются предпосылки для стабильного функционирования основных систем организма и повышения его адаптационных возможностей. Исходя из научных трудов Сидорова Д. Г., а в частности его научного труда «здоровьесберегающий подход формирования качества жизни студентов», можно сказать, что особую значимость приобретает анализ возрастных физиологических особенностей юношей 18–20 лет, позволяющий объективно оценить уровень их физического развития и состояния здоровья [64].

Студенты 18–20 лет находятся на завершающем этапе возрастного развития, когда основные морфологические и функциональные системы организма уже сформированы, но адаптационные механизмы продолжают совершенствоваться. У юношей 1–2 курсов в этот период сохраняется высокий уровень обменных процессов, продолжается укрепление опорно-двигательного аппарата, стабилизируются ростовые показатели и активнее проявляются физические качества. Поэтому данный возрастной этап имеет значение для оценки работоспособности, резервных возможностей организма и реакции на физическую нагрузку.

Для характеристики физического состояния обучающихся сначала рассматриваются морфологические показатели. К ним относятся длина тела, масса тела, особенности телосложения и их соответствие возрастным нормам. Эти данные позволяют оценить уровень физического развития юношей, выявить особенности соматического статуса и определить исходные предпосылки для дальнейшей учебной и двигательной деятельности. В

рамках настоящего исследования антропометрические показатели выступают исходной основой для последующего анализа функционального состояния организма. Их учет необходим при интерпретации данных сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем, а также при сопоставлении обучающихся с разным уровнем двигательной активности.

Опираясь на данные медицинской статистики, следует отметить, что у юношей 18–20 лет основные процессы роста и морфофункционального становления организма подходят к завершению. Для данного возраста характерны средние значения длины тела в пределах 172–182 см, массы тела 65–78 кг и индекса массы тела 21–24 кг/м², что соответствует нормальному уровню физического развития [32]. В этот период пропорции тела приобретают признаки взрослого организма: увеличивается плечевой пояс, укрепляется мышечный аппарат туловища и конечностей, возрастает способность организма выполнять физическую работу.

Антропометрические данные дают первичное представление о морфологической основе организма обучающихся. Они помогают оценить уровень физического развития, особенности телосложения и соответствие массы тела ростовым показателям. Однако для более точной характеристики функциональных возможностей юношей необходимо учитывать состояние опорно-двигательного аппарата. Костно-мышечная система определяет проявление силы, выносливости, подвижности суставов и координации движений. Поэтому анализ развития костей, суставов и мышечной массы имеет значение для оценки резервов организма, выявления индивидуальных особенностей физического состояния и планирования двигательной активности в учебно-тренировочном процессе.

Изучив учебное пособие Гайворонского И. В. «Нормальная анатомия человека» можно говорить о том, что опорно-двигательный аппарат находится на стадии завершённого физического созревания и обладает выраженной готовностью к выполнению двигательной деятельности [10]. Костная ткань к этому возрасту приобретает зрелую структуру, а длина и

форма костей в основном соответствуют индивидуальным особенностям телосложения. Суставные поверхности сформированы и обеспечивают необходимую амплитуду движений. Череп, позвоночник, верхние и нижние конечности приближаются к окончательным пропорциям. При нормальном развитии укрепляется осанка, а межпозвонковые диски сохраняют подвижность позвоночного столба и снижают нагрузку при ходьбе, беге, прыжках и силовых упражнениях.

Мышечная система в данном возрасте также достигает значительной степени развития, об этом можно узнать из учебника Сапина М. Р. «Анатомия человека». К 18–20 годам завершается основной этап прироста мышечной массы, которая занимает значимую часть массы тела и распределяется между крупными мышечными группами туловища и конечностей [63]. Мышцы нижних конечностей обеспечивают выполнение беговых, прыжковых и силовых действий, а также поддерживают устойчивость тела при перемещениях и изменении положения в пространстве. Мышцы туловища, включая мышцы спины, брюшного пресса и грудной клетки, участвуют в стабилизации позвоночника, поддержании осанки и координации сложных двигательных действий. Мышцы плечевого пояса и верхних конечностей создают основу для силовых, метательных и опорных движений, а также помогают сохранять контроль тела при динамических нагрузках.

Наряду с развитием опорно-двигательного аппарата, значимую роль в физическом развитии юношей 18–20 лет играет сердечно-сосудистая система (ССС), о чем говорится в учебном пособии Казина Э. М. «основы индивидуального здоровья человека» [19]. Работа СССР обеспечивает кровоснабжение органов и тканей, доставку кислорода к мышцам, выведение продуктов обмена и поддержание устойчивости организма при физической нагрузке. От состояния сердца и сосудов зависит уровень общей работоспособности, переносимость учебно-тренировочных нагрузок и скорость восстановления после двигательной деятельности [61].

Анализ сердечно-сосудистой системы позволяет оценить не только текущее функциональное состояние организма, но и его адаптационные резервы. Для обучающихся 1–2 курсов это имеет особое значение, так как в данный период учебная нагрузка сочетается с разным уровнем двигательной активности. Исходя из проделанного научного исследования мной и Кужугетом А. А. можно сделать следующее заключение, что изучение работы сердца, сосудистого русла и кровообращения выступает необходимым условием для последующей оценки функциональной готовности юношей к учебной и спортивной деятельности [57].

Сердце здоровых юношей в среднем имеет массу 280–320 г. Миокард отличается достаточной эластичностью и сократительной способностью, что обеспечивает поддержание кровообращения в покое и при физической нагрузке, исходя из выводов в монографии Иванова О. А. и Петров С. В. «периферическая гемодинамика и физическая работоспособность студентов» [51]. Частота сердечных сокращений в состоянии покоя обычно находится в пределах от 60 до 75 ударов в минуту. Эти значения отражают нормальную работу механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма.

В учебном пособии «медицинская статистика» Герасимова А. Н. изучается работа ССС и говорится о том, что показатели центральной гемодинамики соответствуют уровню физиологической зрелости. Ударный объём сердца составляет в среднем 65–80 мл, а минутный объём кровообращения находится в пределах 4,5–6,0 л/мин. Артериальное давление у юношей данного возраста отличается относительной стабильностью: систолическое давление составляет 115–125 мм рт. ст., диастолическое 70–80 мм рт. ст. [11].

Мной и моим научным руководителем было проведено научное исследование, в котором мы выяснили, что кровеносные сосуды сохраняют достаточную эластичность и тонус, за счёт чего поддерживается нормальное распределение крови между органами и тканями. Это особенно значимо при двигательной активности, когда возрастает потребность мышц в кислороде и

питательных веществах. Вегетативная регуляция сосудистого тонуса обеспечивает быстрое изменение просвета сосудов в ответ на нагрузку и помогает поддерживать равновесие между работой сердца, состоянием сосудистого русла и потребностями мышечной системы [56].

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы связано с работой дыхательной системы, поскольку снабжение тканей кислородом и выведение углекислого газа зависят от согласованной деятельности сердца, сосудов и лёгких. Сердце обеспечивает транспорт крови, а дыхательная система поддерживает газообмен и поступление кислорода в организм. При физической нагрузке эта взаимосвязь усиливается, так как работающие мышцы требуют большего объёма кислорода и более быстрого удаления продуктов обмена.

У юношей 18–20 лет дыхательная система играет значимую роль в поддержании общей работоспособности и выносливости. От состояния лёгких, дыхательных мышц и регуляции дыхания зависит способность организма переносить учебные и физические нагрузки. Поэтому после характеристики сердечно-сосудистой системы необходимо рассмотреть особенности дыхательной системы, так как она участвует в обеспечении кислородного режима организма и влияет на уровень адаптационных возможностей обучающихся [68].

Дыхательная система юношей 18–20 лет в основном достигает зрелого уровня развития и обеспечивает устойчивый газообмен [65]. В состоянии покоя частота дыхательных движений обычно составляет 14–18 вдохов в минуту, а дыхательный объём находится в пределах 400–500 мл. Эти показатели отражают способность организма поддерживать нормальное поступление кислорода и выведение углекислого газа без избыточного напряжения дыхательных механизмов.

Жизненная ёмкость лёгких у юношей данного возраста составляет 4200–5200 мл. Максимальная вентиляция лёгких достигает 120–160 л/мин, что имеет значение при выполнении интенсивной физической нагрузки,

когда потребность организма в кислороде возрастает. Максимальное потребление кислорода у нетренированных юношей находится в пределах 45–55 мл/кг/мин, а у физически подготовленных достигает 60–65 мл/кг/мин. Различия в данных значениях отражают влияние уровня двигательной активности на аэробные возможности организма.

Работу дыхательной системы поддерживают диафрагма и межрёберные мышцы. Их сила и эластичность обеспечивают глубокие и ритмичные дыхательные движения. Развитая капиллярная сеть лёгких способствует поступлению кислорода в кровь и удалению углекислого газа. За счёт этого дыхательная система участвует в поддержании работоспособности, выносливости и адаптации организма к учебным и физическим нагрузкам.

Эффективное функционирование дыхательной системы тесно связано с работой эндокринной системы, поскольку гормональные регуляторы оказывают влияние на обменные процессы, энергетический метаболизм и адаптацию организма к физическим нагрузкам. Рассмотрение особенностей эндокринной системы юношей 18–20 лет позволяет глубже понять механизмы координации физиологических функций и поддержания гомеостаза в условиях учебной и спортивной деятельности.

Эндокринная система представляет собой зрелую регуляторную сеть, обеспечивающую координацию физиологических процессов, рост и адаптацию организма к физическим и психоэмоциональным нагрузкам. Щитовидная железа у юношей данного возраста полностью сформирована, гормоны которой обеспечивают нормальный обмен веществ, рост тканей и регуляцию энергетических процессов. Надпочечники выделяют кортизол, адреналин и норадреналин, которые играют ключевую роль в адаптации к стрессовым и физическим нагрузкам, повышая устойчивость к утомлению и стимулируя сердечно-сосудистую и дыхательную системы [72]. Половые железы активно синтезируют тестостерон, что способствует развитию вторичных половых признаков, увеличению мышечной массы, плотности костной ткани и общей физической силы. Поджелудочная железа

поддерживает нормальный уровень глюкозы в крови, обеспечивая баланс энергетических процессов и стабильное функционирование центральной нервной системы.

Функционирование эндокринной системы тесно связано с состоянием иммунной системы. Гормоны участвуют в созревании иммунных клеток, регулируют их активность и определяют характер защитных реакций организма на инфекционные факторы, физическое перенапряжение и стресс.

Иммунная система юношей 18–20 лет характеризуется высокой степенью функциональной зрелости и обеспечивает защиту организма от инфекционных и других неблагоприятных факторов. К данному возрасту основные органы иммунной системы и механизмы иммунного ответа уже сформированы. К ним относятся тимус, селезёнка, лимфатические узлы, а также клетки иммунной защиты: лимфоциты, макрофаги и гранулоциты.

Значимую роль в иммунной защите выполняют слизистые оболочки дыхательной и пищеварительной систем. Они препятствуют проникновению микроорганизмов и выступают первым барьером на пути инфекционных агентов. Эффективность работы иммунной системы во многом зависит от уровня двигательной активности, режима сна, питания, эмоционального состояния и степени учебной нагрузки, так как данные факторы влияют на устойчивость организма и выраженность адаптационных реакций.

Состояние центральной и вегетативной нервной системы влияет на регуляцию иммунного ответа, стрессовую устойчивость и адаптацию организма к внешним воздействиям [58]. Рассмотрение особенностей нервной системы юношей 18–20 лет позволяет глубже понять механизмы координации физиологических функций и поддержания общего гомеостаза.

Нервная система юношей 1-2 курсов находится на высоком уровне морфофункционального развития. К этому возрасту основные структуры головного и спинного мозга уже сформированы, что обеспечивает согласованную регуляцию движений, восприятие внешней информации и управление деятельностью внутренних органов. Центральная нервная

система участвует в обработке сенсорных сигналов, планировании двигательных действий, поддержании внимания, памяти, мышления и эмоциональных реакций.

Вегетативная нервная система регулирует работу сердца, сосудов, органов дыхания и обменные процессы. За счёт этого поддерживаются стабильные показатели артериального давления, частоты сердечных сокращений и дыхания, а организм быстрее приспосабливается к физическим и психоэмоциональным нагрузкам [88]. Периферические нервы и рецепторный аппарат кожи, мышц и суставов обеспечивают чувствительность, контроль положения тела и точность движений.

Анализ физиологических особенностей юношей 18–20 лет позволяет перейти к характеристике их психологического развития. Состояние нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой и других систем влияет на эмоциональную устойчивость, внимание, память, мышление и особенности поведения. Поэтому физиологическое состояние организма следует рассматривать как основу для оценки психоэмоциональных реакций и адаптации обучающихся к различным видам нагрузки. Взаимосвязь между физическим и психическим развитием проявляется в том, что улучшение нейродинамических свойств, координации движений и энергетических ресурсов организма способствует повышению когнитивной активности, эмоциональной устойчивости и социальной адаптации.

Психологические аспекты развития характеризуются высокой активностью когнитивных, эмоциональных и личностных процессов, что отражает завершение подросткового периода и формирование ранней взрослой личности [30]. В этот возрастной период наблюдается стабилизация самосознания, развитие критического мышления, способности к планированию и анализу, а также формирование устойчивой системы ценностей и жизненных ориентиров [84]. Юноши становятся более независимыми в принятии решений, проявляют стремление к самореализации и социальной активности, что напрямую связано с развитием

мотивации к учебной, профессиональной и физической деятельности. Мыслительная деятельность становится более аналитической и абстрактной, формируется способность к системному и критическому мышлению. Юноши приобретают умение оперировать сложными логическими структурами, сопоставлять факты, анализировать противоречивую информацию, выдвигать гипотезы и аргументировать собственную точку зрения. Когнитивные функции — восприятие, внимание, память, мышление и речь — достигают высокой степени зрелости [40].

Устойчивое развитие психологических характеристик зависит от степени развития когнитивных функций, поскольку уровень внимания, памяти, мышления и восприятия напрямую влияет на способность к обучению, анализу информации и принятию решений. Рассмотрение когнитивных процессов позволяет более детально оценить интеллектуальные возможности юношей и их готовность к решению учебных, профессиональных и повседневных задач.

Восприятие представляет собой высокоорганизованную когнитивную функцию, обеспечивающую целостное отражение внешней и внутренней среды, необходимое для адекватного взаимодействия с окружающим миром. На этом возрастном этапе зрительное, слуховое, тактильное, обонятельное и вкусовое восприятие позволяют быстро и точно получать, обрабатывать и интерпретировать сенсорную информацию. Подробно остановимся на первых трёх.

Зрительное восприятие у юношей характеризуется высокой остротой зрения, хорошей дифференциацией цветов, форм и размеров объектов, а также способностью к восприятию пространственных отношений и движущихся объектов.

Слуховое восприятие обеспечивает распознавание звуковых сигналов различной силы, высоты и длительности. Оно имеет значение для понимания речи, восприятия учебной информации, ориентации в окружающей среде и реагирования на внешние раздражители. В условиях учебной и двигательной

деятельности слуховой анализатор помогает своевременно воспринимать команды, сигналы и изменения внешней обстановки.

Тактильная чувствительность обеспечивает восприятие давления, вибрации, температуры и особенностей поверхности предметов. Она участвует в контроле движений, поддержании точности моторных действий и оценке положения тела при взаимодействии с внешней средой. Развитая тактильная чувствительность особенно важна при выполнении упражнений, требующих координации, равновесия, точности движений и согласованной работы мышечных групп.

В юношеском возрасте восприятие тесно связано с вниманием, памятью и мышлением. Такая взаимосвязь помогает обучающимся быстрее ориентироваться в изменяющихся условиях, выделять значимые признаки ситуации, сопоставлять новую информацию с ранее усвоенным опытом и выбирать рациональный способ действия. Это имеет значение для учебной деятельности, спортивной подготовки и социальной адаптации, так как в возрасте 18–20 лет юноши сталкиваются с повышенным объёмом информации, необходимостью самостоятельного анализа и принятием решений в условиях учебных и физических нагрузок.

Внимание выступает одной из ведущих когнитивных функций. Оно обеспечивает сосредоточение на учебной, двигательной или профессионально значимой задаче, помогает выделять нужную информацию и снижать влияние посторонних раздражителей. В этом возрасте повышается устойчивость внимания, что позволяет обучающимся дольше сохранять концентрацию при выполнении заданий, анализе информации и освоении новых двигательных действий.

Особое значение имеет способность быстро переключаться с одного вида деятельности на другой. Это важно в условиях учебного процесса, спортивной подготовки и повседневной социальной активности, где требуется быстро реагировать на изменение ситуации. Произвольное внимание обеспечивает осознанную концентрацию на поставленной цели,

планирование действий и контроль их выполнения. Непроизвольное внимание связано с быстрой реакцией на значимые внешние стимулы, сигналы и изменения окружающей обстановки. Согласованная работа произвольного и произвольного внимания помогает юношам адаптироваться к новым условиям, сохранять познавательную активность и контролировать поведение при учебных, физических и психоэмоциональных нагрузках.

Внимание тесно связано с памятью, так как оно помогает выделять значимую информацию, удерживать её в сознании и направлять познавательную деятельность на выполнение конкретной задачи. Благодаря концентрации внимания юноши лучше воспринимают учебный материал, сохраняют нужные сведения и используют их при решении логических, практических и двигательных задач.

Память у юношей 18–20 лет находится на высоком уровне развития и обеспечивает запоминание, сохранение и воспроизведение информации, полученной в процессе обучения, общения и практической деятельности. Рассмотрим работу трёх видов памяти: оперативная, кратковременная и долговременная память. Оперативная память обеспечивает обработку данных, сопоставление фактов и выбор нужного способа действия в конкретной ситуации. Кратковременная память помогает удерживать информацию в течение ограниченного времени, что важно при восприятии учебного материала и выполнении текущих заданий. Долговременная память сохраняет знания, умения, двигательный опыт и ранее усвоенные способы решения задач.

Способность памяти сохранять, воспроизводить и использовать информацию создаёт основу для логического рассуждения, оценки ситуации и принятия решений. Эти процессы связаны с мышлением, которое обеспечивает анализ полученных данных, установление причинно-следственных связей и выбор наиболее рационального способа действия. У юношей 18–20 лет мышление играет значимую роль в учебной деятельности,

решении практических задач, планировании поведения и осознанном выполнении двигательных действий.

Мышление у юношей 18–20 лет обеспечивает анализ, сравнение, обобщение и применение информации при решении учебных, практических и социальных задач. В этом возрасте активно развиваются логическое, абстрактное и критическое мышление. Логическое мышление помогает устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы. Абстрактное мышление позволяет работать с понятиями, символами и применять знания в новых условиях. Критическое мышление помогает оценивать достоверность информации, сопоставлять разные точки зрения и принимать обоснованные решения. Благодаря этому юноши успешнее планируют действия, используют накопленный опыт и адаптируются к учебным, физическим и психоэмоциональным нагрузкам.

Способность анализировать, обобщать и выражать мысли связана с развитием речи, которая обеспечивает точное словесное оформление информации. Изучение речевого развития позволяет оценить коммуникативные возможности человека, уровень словарного запаса и способность ясно передавать свои мысли в процессе общения.

Речь как когнитивная функция обеспечивает точное выражение мыслей, результатов анализа и обобщения информации. В этом возрасте речевые навыки уже сформированы: высказывания становятся развернутыми, грамматически правильными и логически последовательными. Это позволяет человеку передавать знания, эмоции и собственную позицию, поддерживать общение, планировать действия, анализировать информацию и решать учебные задачи.

Словарный запас юношей этого возраста достаточно обширен, что обеспечивает возможность выражать абстрактные понятия, сложные идеи и оценочные суждения. Разговорная и письменная речь функционируют с высокой степенью координации, грамотно структурированы и адекватны ситуации общения. Навыки аргументации, объяснения и ведения дискуссий

активно развиты, что позволяет юношам участвовать в учебной, социальной и профессиональной деятельности на высоком уровне.

Степень развития когнитивных функций влияет на восприятие эмоций, саморегуляцию и поведение в социальных ситуациях. Переход к анализу психоэмоциональных аспектов позволяет оценить эмоциональную стабильность, мотивацию, стрессоустойчивость и общую адаптивность личности.

Психоэмоциональное развитие в данном возрасте характеризуется повышением уровня эмоциональной устойчивости и формированием навыков саморегуляции. Юноши становятся более сдержанными в выражении эмоций, проявляют способность контролировать импульсивные реакции. Вместе с тем возможны эмоциональные колебания, связанные с высоким уровнем учебной нагрузки, социальной адаптацией и поиском жизненных ориентиров. Важной особенностью является возрастание значимости эмоционально окрашенных социальных связей, формирование привязанностей, ценностных отношений и мировоззренческих установок.

Контроль эмоций, регуляция поведения и поддержание мотивации создают основу для развития волевых качеств: целеустремлённости, настойчивости и самодисциплины. Их изучение помогает оценить способность юношей преодолевать трудности, сохранять направленность действий и достигать поставленных целей.

Волевые качества обеспечивают целенаправленную деятельность, преодоление трудностей и контроль поведения. В юношеском возрасте развивается способность планировать действия, принимать решения и доводить начатое до результата. Основу волевых качеств составляют настойчивость, самодисциплина, целеустремлённость и самоконтроль. Настойчивость помогает продолжать деятельность при трудностях, самодисциплина обеспечивает выполнение задач без постоянного внешнего контроля, целеустремлённость направляет поведение на достижение цели, а самоконтроль позволяет регулировать эмоции и импульсивные реакции.

Занятия физической культурой способствуют развитию организма и укрепляют физиологические и психологические качества личности. Они повышают уровень физической подготовленности, формируют ответственное отношение к здоровью и поддерживают потребность в активном образе жизни. В юношеском возрасте завершается морфофункциональное созревание, укрепляются адаптационные механизмы и активно развиваются личностные качества, поэтому двигательная активность выступает значимым условием полноценного развития.

В современных условиях физическая культура рассматривается не только как средство укрепления здоровья, но и как компонент воспитательной системы, направленной на формирование культуры здоровья, самодисциплины и ответственности за физическое состояние. В соответствии с положениями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), физическая культура является обязательной частью образовательных программ и призвана способствовать развитию профессионально значимых качеств личности, поддержанию физической и психической работоспособности студентов, а также формированию осознанной потребности в ведении здорового образа жизни.

Регулярное выполнение физических упражнений оказывает комплексное воздействие на все функциональные системы организма [26]. Под влиянием двигательной активности совершенствуются кардиореспираторная и опорно-двигательная системы, увеличивается жизненная ёмкость лёгких, улучшаются показатели периферического кровообращения и обменных процессов [75]. У юношей данного возраста наблюдается повышение работоспособности сердечно-сосудистой системы, экономизация функций дыхания и кровообращения, а также развитие силовых и скоростно-силовых качеств, гибкости и координации движений.

Двигательная активность на занятиях физической культурой укрепляет мышечно-связочный аппарат, формирует правильную осанку и повышает

устойчивость организма к внешним воздействиям. Систематические тренировки активизируют нейрогуморальную регуляцию, улучшают обмен веществ и поддерживают иммунную защиту. Это помогает сохранять функциональную стабильность организма и снижает риск хронических заболеваний.

В учебнике «психология физической культуры и спорта» говорится, что регулярная двигательная активность способствует повышению уровня эмоциональной устойчивости, снижению тревожности и стрессоустойчивости, а также улучшению самочувствия и настроения [52]. В процессе занятий формируются волевые качества — целеустремлённость, настойчивость, дисциплинированность, способность к самоконтролю и преодолению трудностей.

Выполнение физических упражнений в коллективе развивает коммуникативные навыки, ответственность, взаимопомощь и укрепляет межличностные отношения, о чем говорит Лубышева Л. И. в своем учебном пособии «социология физической культуры и спорта» [28]. Физическая культура также влияет на формирование позитивной «Я-концепции»: у юношей повышается уверенность в себе, развивается понимание собственных возможностей и формируется адекватная самооценка.

Физическая активность положительно влияет на когнитивные функции: улучшает внимание, память, скорость обработки информации и концентрацию. Это связано с усилением мозгового кровотока и более эффективной работой центральной нервной системы [45].

Исходя из вышеописанного, можно говорить о том, что возраст 18–20 лет является этапом завершения физиологического и психологического созревания. В этот период укрепляются адаптационные возможности организма и продолжается активное формирование личностных качеств. Завершается морфофункциональное становление основных органов и систем, что обеспечивает стабильность физиологических процессов и готовность организма к учебной и двигательной деятельности. В этот период активно

развиваются познавательные процессы и личностные качества: внимание, память, мышление, саморегуляция и волевая сфера. Физиологическое и психологическое состояние тесно связаны между собой, поэтому уровень функциональной готовности влияет на работоспособность, стрессоустойчивость и адаптационные реакции. Значимую роль в этом процессе играет физическая культура, так как регулярная двигательная активность укрепляет здоровье, повышает работоспособность, развивает адаптационные резервы и поддерживает гармоничное психофизическое развитие обучающихся.

1.2 Особенности развития физических качеств обучающихся 1–2 курсов

В период 18–20 лет, организм юношей достигает высокой степени морфофункциональной зрелости, что создаёт оптимальные условия для совершенствования физических способностей [31]. Завершение процессов роста и стабилизации деятельности основных систем организма способствуют развитию силы, выносливости, быстроты, гибкости и координации движений. Рассмотрим более подробно особенности формирования и проявления физических качеств юношей данного возрастного периода.

Сила как физическое качество определяется способностью человека преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счёт мышечного напряжения [83]. В структуре силовой подготовленности юношей выделяются несколько взаимосвязанных форм проявления силы: максимальная сила, быстрая и взрывная сила, а также силовая выносливость. Каждая из указанных форм имеет специфические физиологические механизмы и требует применения адекватных средств и методов тренировки.

Развитие максимальной силы в данном возрасте в значительной степени обусловлено нейромышечными факторами, включая увеличение количества вовлекаемых двигательных единиц, повышение частоты их импульсации и улучшение синхронизации мышечных сокращений. Существенную роль также играет рост мышечной массы, связанный с

гипертрофией мышечных волокон, преимущественно быстрых типов. Быстрая и взрывная сила формируются за счёт совершенствования способности центральной нервной системы обеспечивать быстрое нарастание мышечного напряжения, тогда как силовая выносливость определяется устойчивостью нервно-мышечного аппарата к утомлению и эффективностью энергетического обеспечения мышечной деятельности.

Эффективность развития силовых способностей определяется совокупностью морфологических, функциональных и методических факторов. К числу морфологических факторов относятся анатомические особенности телосложения и соотношение типов мышечных волокон. Функциональные факторы включают уровень развития центральной и периферической нервной системы, гормональную регуляцию и состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем [59]. Методические факторы связаны с рациональным подбором средств и методов тренировки, оптимальным соотношением объёма и интенсивности нагрузки, а также организацией процессов восстановления.

В практике физического воспитания и спортивной подготовки наибольшее распространение получили методы максимальных, субмаксимальных, повторных и динамических усилий. Метод максимальных усилий предполагает использование отягощений, близких к предельным значениям, и направлен преимущественно на развитие максимальной силы и нейромышечной координации. Метод субмаксимальных усилий, основанный на выполнении упражнений с отягощениями средней и высокой интенсивности, способствует увеличению мышечной массы и общей силовой подготовленности. Метод повторных усилий применяется для развития силовой выносливости, тогда как метод динамических усилий используется для формирования скоростно-силовых качеств.

Организация силовой подготовки должна строиться на основе общепедагогических принципов физического воспитания, включая принципы постепенности, систематичности, индивидуализации и вариативности

нагрузок [2]. Особое значение приобретает контроль техники выполнения упражнений, так как именно в данный возрастной период нередко наблюдается стремление к необоснованному увеличению отягощений, что может привести к перегрузке опорно-двигательного аппарата и повышению травматизма.

Возраст 18–20 лет является сенситивным периодом для целенаправленного развития силовых способностей. Рационально организованный педагогический и тренировочный процесс, основанный на учёте возрастных, физиологических и методических особенностей, позволяет эффективно повышать уровень силовой подготовленности, формировать функциональную устойчивость организма и создавать основу для дальнейшего физического и спортивного совершенствования [15]. Развитие силы создаёт основу для совершенствования других физических качеств, прежде всего выносливости. Увеличение мышечной силы повышает эффективность выполнения длительных нагрузок, снижает утомляемость и улучшает работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Возраст 18–20 лет относится к завершающему этапу онтогенетического развития. В этот период физиологические системы достигают высокого уровня функциональной зрелости, а организм обладает выраженной способностью к адаптации. Стабилизируется регуляция сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышается эффективность энергообеспечения мышечной работы. Это создаёт условия для целенаправленного развития выносливости.

Выносливость отражает способность организма длительно выполнять двигательную деятельность при сохранении устойчивой работоспособности и снижении утомления. Это качество зависит от согласованной работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем, периферического кровообращения, нервно-мышечного аппарата и обменных процессов.

Структура выносливости включает общую, специальную выносливость, аэробную и анаэробную выносливость, скоростную и силовую

каждая из которых имеет специфические физиологические механизмы формирования.

Общая выносливость определяется способностью организма длительное время выполнять физическую работу умеренной интенсивности с участием значительных мышечных групп без выраженного снижения работоспособности. Она базируется преимущественно на аэробных механизмах энергообеспечения и отражает уровень функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем. Физиологической основой общей выносливости являются увеличение ударного объёма сердца, повышение эффективности кислородтранспортной функции крови, оптимизация вентиляции лёгких и рост капилляризации мышечной ткани. Высокий уровень общей выносливости характеризуется экономичным типом кровообращения, снижением частоты сердечных сокращений в покое и при субмаксимальных нагрузках, а также ускоренным восстановлением после физической работы [76].

Общая выносливость выступает функциональной основой для развития всех специальных форм выносливости и рассматривается как важнейший показатель адаптационного потенциала организма.

Специальная выносливость отражает способность человека эффективно выполнять работу, характерную для конкретного вида двигательной деятельности, в условиях нарастающего утомления. Она определяется спецификой выполняемых движений, интенсивностью нагрузки, продолжительностью работы и особенностями энергетического обеспечения. Формирование специальной выносливости связано с совершенствованием локальных мышечных групп, повышением устойчивости нервно-мышечного аппарата к утомлению и адаптацией функциональных систем к строго определённым режимам работы. В отличие от общей выносливости, специальная выносливость имеет ярко выраженную профессиональную или спортивную направленность.

К 18–20 годам формируются оптимальные показатели аэробной и анаэробной производительности [67]. Увеличение ударного объёма сердца, совершенствование механизмов регуляции сердечного ритма и повышение эффективности работы дыхательной системы легких способствуют улучшению кислородтранспортной функции организма. В мышечной ткани возрастает работа митохондрий, активность ферментных систем аэробного обмена и степень капилляризации, что обеспечивает устойчивость мышечной работы при длительных физических нагрузках. Данные изменения в организме способствуют развитию анаэробной и аэробной выносливости.

Аэробная выносливость отражает способность организма длительно выполнять физическую работу за счёт окислительных процессов энергообеспечения. Она тесно связана с максимальным потреблением кислорода (МПК) и эффективностью его утилизации тканями. Развитие аэробной выносливости сопровождается увеличением митохондриальной плотности, повышением активности окислительных ферментов и улучшением регуляции сердечно-сосудистой системы. Аэробная выносливость является ключевым фактором устойчивости организма к длительным физическим нагрузкам и играет ведущую роль в формировании общей выносливости.

Анаэробная выносливость характеризует способность организма выполнять интенсивную работу в условиях дефицита кислорода. Она определяется мощностью и ёмкостью анаэробных механизмов энергообеспечения, прежде всего фосфагенной и гликолитической систем. Физиологической основой анаэробной выносливости является высокая активность гликолитических ферментов, способность к буферизации метаболических сдвигов и устойчивость к ацидозу. Данный вид выносливости имеет особое значение при кратковременных нагрузках высокой интенсивности.

Силовая выносливость характеризует способность длительно сохранять или многократно воспроизводить мышечные усилия значительной величины

без существенного снижения их эффективности. Она проявляется как при динамической, так и при статической мышечной работе. Физиологической основой силовой выносливости является устойчивость нервно-мышечного аппарата к утомлению, эффективность анаэробных и аэробных механизмов энергообеспечения, а также способность к быстрому удалению продуктов метаболизма. Существенную роль играет уровень развития внутримышечной координации и способность поддерживать оптимальный уровень мышечного напряжения.

Силовая выносливость имеет особое значение для лиц, выполняющих продолжительную работу с отягощениями, а также для обучающихся с повышенным уровнем двигательной активности.

Скоростная выносливость определяется способностью поддерживать высокую скорость движений в условиях выраженного утомления. Данный вид выносливости характерен для циклических упражнений высокой интенсивности, а также для игровых видов деятельности и единоборств. Физиологические механизмы скоростной выносливости связаны с эффективностью анаэробного гликолиза, устойчивостью центральной нервной системы к утомлению и способностью мышц сохранять высокую частоту сокращений. Ограничивающим фактором является накопление метаболитов и снижение возбудимости нервно-мышечных структур.

Уровень развития выносливости в данной возрастной группе определяется комплексом факторов, включающих функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, морфологические особенности мышечной ткани, характер энергетического обмена, а также объём и направленность двигательной активности. Существенное значение имеет степень сформированности адаптационных механизмов, обеспечивающих поддержание гомеостатического равновесия в условиях продолжительной или интенсивной мышечной деятельности.

В процессе физической подготовки для развития выносливости используются различные методы тренировочного воздействия, среди

которых наибольшее распространение получили равномерный, переменный, интервальный и повторный методы. Равномерная нагрузка способствует формированию устойчивых аэробных адаптаций и экономизации функций сердечно-сосудистой системы. Переменный и интервальный методы обеспечивают комбинированное воздействие на аэробные и анаэробные механизмы, способствуя расширению функциональных резервов организма. Повторный метод применяется преимущественно при развитии специальных форм выносливости и устойчивости к локальному мышечному утомлению.

Построение тренировочного процесса должно основываться на принципах поэтапного увеличения нагрузки, систематичности и индивидуального подхода [12]. Несоразмерные функциональным возможностям нагрузки способны вызывать перенапряжение регуляторных систем и снижать адаптационный потенциал организма, тогда как рационально дозированная физическая активность способствует формированию устойчивых функциональных перестроек и повышению общей работоспособности.

Развитие выносливости имеет существенное прикладное значение, так как способствует повышению устойчивости организма к утомлению, оптимизации показателей сердечно-сосудистой системы и увеличению адаптационных резервов. Сформированный уровень выносливости может рассматриваться как один из ключевых индикаторов функционального состояния и физической подготовленности обучающихся.

Систематическое и методически обоснованное развитие выносливости в возрасте 18–20 лет обеспечивает формирование устойчивых адаптационных реакций, повышение функциональной надёжности организма и создание предпосылок для эффективной двигательной и учебной деятельности.

В соответствии с методическими указаниями из учебного пособия «современные технологии восстановления в спорте», с целью восстановления и расслабления мышц после физических нагрузок,

необходимо растягивать мышцы с помощью упражнений на растяжку [66], соответственно выполнение упражнений на гибкость является основным средством для достижения данной цели.

Гибкость характеризует способность обучающегося выполнять движения в суставах с достаточной амплитудой без избыточного мышечного напряжения и болевых ощущений. У обучающихся 18–20 лет её уровень зависит от подвижности суставов, эластичности мышечно-связочного аппарата, состояния фасциальных структур и качества нервно-мышечной регуляции. В рамках данного исследования гибкость рассматривается как показатель функционального состояния опорно-двигательного аппарата, поскольку ограничение амплитуды движений снижает эффективность физических упражнений, ухудшает координацию и повышает нагрузку на мышцы и суставы. Поэтому развитие гибкости у студентов с разным уровнем двигательной активности связано с задачами сохранения двигательной работоспособности, профилактики перегрузок и повышения адаптационных возможностей организма.

У обучающихся 18–20 лет состояние мышечной системы часто связано с повышенным тонусом отдельных мышечных групп. Это снижает свободу движений и ограничивает амплитуду в суставах, особенно при недостаточной двигательной активности или однотипных нагрузках. В таких условиях значение имеет не только растяжимость мышц и связок, но и способность нервной системы управлять расслаблением. При напряжении мышц организм включает защитные реакции, которые препятствуют чрезмерному растяжению тканей. Поэтому обучение произвольному расслаблению помогает уменьшить избыточный тонус, снизить сопротивление движению и создать условия для более полного выполнения двигательных действий [87].

По форме проявления различают гибкость активную и пассивную.

При активной гибкости движение с большой амплитудой выполняют за счет собственной активности соответствующих мышц. Пассивная гибкость определяется возможностью выполнения движений с максимальной

амплитудой под воздействием внешних сил и в большей степени зависит от эластичности соединительнотканых структур. Динамическая гибкость проявляется в процессе выполнения двигательных действий и определяет способность сохранять необходимую амплитуду движений в условиях переменной мышечной активности, тогда как статическая гибкость связана с удержанием определённого положения в суставе в течение заданного времени.

Уровень развития гибкости определяется совокупностью анатомических, функциональных и внешних факторов. К числу ведущих относятся строение суставов, эластичность мышечно-сухожильного аппарата, состояние связок, уровень мышечного тонуса, температура мышц и окружающей среды, а также регулярность и направленность двигательной активности. Существенное влияние оказывает характер физических нагрузок: преобладание силовых упражнений без адекватной компенсаторной растяжки может способствовать снижению подвижности суставов.

Для развития гибкости в практике физического воспитания применяются различные методы тренировочного воздействия [71]. Статический метод основан на длительном удержании растянутого положения и способствует постепенному изменению вязкоупругих свойств мышечно-сухожильных структур. Динамический метод реализуется через маховые и пружинящие движения с постепенно возрастающей амплитудой и направлен на развитие функциональной подвижности суставов. Пассивные упражнения выполняются с внешней помощью, например с участием партнёра, тренера или дополнительной опоры, что позволяет увеличить диапазон движения за пределы самостоятельного выполнения. Отдельное значение имеет постизометрическая релаксация. Её эффект связан с предварительным напряжением мышцы, после которого наступает расслабление и снижается сопротивление растяжению. За счёт этого создаются условия для более выраженного увеличения подвижности в суставах.

Развитие гибкости следует рассматривать как управляемый педагогический процесс, в котором нагрузка на мышечно-связочный аппарат увеличивается постепенно. Растягивающие упражнения выполняются после разминки, поскольку подготовленные мышцы легче адаптируются к изменению амплитуды и меньше подвергаются повреждению. При резком увеличении растягивающего воздействия возрастает риск микроповреждений связок, нарушения устойчивости суставов и появления болевых ощущений. Поэтому при работе над гибкостью важно учитывать исходный уровень подготовленности обучающегося, состояние мышечного тонуса и индивидуальные границы безопасного движения. Амплитуда должна расширяться последовательно, без принудительного выхода за физиологически допустимый диапазон.

К 18-20 годам наиболее благоприятный период для выраженного прироста гибкости уже снижается, однако работа над подвижностью суставов сохраняет практическое значение. При регулярном включении растягивающих упражнений в занятия физической культурой у юношей поддерживается достаточная амплитуда движений, уменьшается избыточное мышечное напряжение и улучшается готовность опорно-двигательного аппарата к физической нагрузке. Поэтому развитие гибкости в данном возрасте следует рассматривать не только как задачу увеличения подвижности, но и как условие сохранения функциональной устойчивости, профилактики перегрузок и более полноценного физического развития.

В системе физической подготовки гибкость выполняет обеспечивающую функцию. Она расширяет рабочий диапазон суставов, улучшает растяжимость мышц и связок, уменьшает излишнее сопротивление тканей при выполнении движений. При достаточном уровне подвижности двигательные действия становятся более свободными, точными и согласованными. Это особенно значимо для развития быстроты, так как скоростные упражнения требуют быстрого включения мышц, смены направления движения и сохранения координации при высокой

интенсивности нагрузки. Ограниченная гибкость, напротив, затрудняет выполнение движений с полной амплитудой, повышает напряжение мышц и увеличивает риск перегрузки суставно-связочного аппарата.

Возраст 18-20 лет характеризуется достаточной зрелостью нервно-мышечной системы и устойчивостью основных механизмов регуляции движений. В этот период центральная нервная система обеспечивает более точное управление мышечными сокращениями, согласование процессов возбуждения и торможения, а также быструю передачу нервных импульсов к работающим мышцам. Благодаря этому юноши способны осваивать упражнения скоростного характера, выполнять двигательные действия в высоком темпе и сохранять техническую точность при интенсивной нагрузке. Поэтому развитие быстроты в данном возрасте целесообразно рассматривать во взаимосвязи с гибкостью, координацией и общим уровнем функциональной подготовленности организма.

Под быстротой принято считать способность человека выполнять двигательных действий в минимальный для данных условий промежуток времени. Проявление быстроты определяется скоростью сенсомоторной обработки информации, эффективностью передачи нервных импульсов, а также способностью мышечной системы к быстрому развитию и своевременному снижению мышечного напряжения.

К 18-20 годам система управления движениями выходит на более устойчивый уровень функционирования. Нервные центры быстрее принимают и обрабатывают сенсорную информацию, точнее передают команду к работающим мышцам и обеспечивают более короткий промежуток между сигналом и началом двигательного действия. За счёт этого уменьшается латентное время реакции, что имеет прямое значение для развития быстроты. На результат также влияет состояние периферического нервно-мышечного аппарата. Чем выше скорость проведения нервного импульса и согласованность передачи возбуждения от нерва к мышце, тем

быстрее выполняется двигательное действие и тем эффективнее проявляются скоростные способности.

Двигательные реакции человека делятся на простые и сложные. Простая реакция возникает, когда сигнал и ответное движение заранее известны. Примерами служат старт после выстрела в лёгкой атлетике или плавании, остановка действия по свистку судьи, прекращение атаки или защиты в единоборствах. Основным показателем простой реакции является латентный период, то есть время от появления сигнала до начала движения. У взрослых он обычно не превышает 0,3 секунды. Сложные реакции проявляются в условиях быстрой смены ситуации. Они характерны для спортивных игр, единоборств, горнолыжного спорта. Чаще всего это реакции выбора, когда спортсмену нужно быстро оценить обстановку и выбрать одно действие из нескольких. В игровых видах спорта такие реакции часто связаны с движущимся объектом, например мячом или шайбой.

Скоростные способности также проявляются в скорости одиночного движения и частоте движений за определённое время. В спорте быстрота редко проявляется отдельно. Она обычно связана с координацией, силой, выносливостью и техникой выполнения упражнения.

Быстрота формируется под влиянием работы нервной системы, мышечной подготовленности, координации и уровня освоения движения. Скорость реакции зависит от передачи нервного импульса, подвижности нервных процессов и способности быстро переключаться между двигательными действиями. Значение имеет и мышечный компонент: высокая доля быстро сокращающихся волокон и развитая сила помогают выполнить движение за короткое время. Координационная подготовленность делает действие точным и экономичным, без лишнего напряжения. Мотивация и эмоциональная готовность усиливают проявление быстроты, особенно в соревновательных условиях.

Для развития скоростных способностей применяют три основные группы методов: строго регламентированные упражнения, соревновательный

метод и игровой метод. Метод строго регламентированного упражнения основан на точном задании условий выполнения движения. Он включает повторное выполнение действий с установкой на максимальную скорость, а также вариативные упражнения, где меняются темп, скорость и характер ускорений. При таком подходе интенсивные действия чередуются с менее напряженными. Например, ускорение выполняется в течение 4–5 секунд, затем темп снижается и снова повышается. Соревновательный метод используют в эстафетах, контрольных попытках, тренировочных состязаниях и соревнованиях. Он повышает эмоциональную включенность, усиливает волевые усилия и помогает проявлять максимальную скорость. Игровой метод предполагает выполнение скоростных действий в подвижных и спортивных играх. Он развивает быстроту реакции, способность быстро менять направление и темп движения. Разнообразие игровых ситуаций снижает риск формирования «скоростного барьера».

При воспитании быстроты важно сочетать стандартные и вариативные упражнения. Однотипное повторение движений с максимальной скоростью приводит к закреплению достигнутого уровня. Поэтому в тренировочном процессе нужно менять условия выполнения, скорость, направление движения и характер реагирования. Организация тренировочного процесса, направленного на развитие быстроты, требует строгого контроля за объёмом и интенсивностью нагрузок. Скоростные упражнения характеризуются малой продолжительностью и выполняются до появления первых признаков утомления, поскольку снижение функционального состояния нервной системы негативно отражается на скорости движений. Интервалы отдыха должны обеспечивать практически полное восстановление, что позволяет поддерживать высокий уровень двигательной активности.

Развитие быстроты имеет важное функциональное и прикладное значение. Высокий уровень быстроты способствует совершенствованию двигательной координации, формированию предпосылок для развития скоростно-силовых качеств, повышению адаптационных возможностей

нервной системы и общей эффективности двигательной деятельности. Быстрота также выступает значимым компонентом физической подготовленности, влияющим на успешность выполнения учебных, профессиональных и спортивных задач.

Целенаправленное развитие быстроты при условии методически обоснованной организации тренировочного процесса обеспечивает реализацию скоростного потенциала организма и способствует формированию устойчивых функциональных адаптаций, повышающих уровень общей физической подготовленности.

Быстрота связана с координационными способностями, так как скоростное действие требует точного согласования движений. При выполнении быстрых упражнений значение имеет работа мышц, реакция нервной системы и умение быстро изменять движение при смене условий. Чем выше уровень координации, тем точнее и экономичнее выполняется двигательное действие. Поэтому развитие быстроты создает основу для совершенствования координационных способностей, особенно в упражнениях с высокой скоростью и частой сменой двигательных задач.

В юношеском возрасте нервная система достигает более устойчивого уровня развития. Работа зрительного, двигательного и других анализаторов становится согласованной, поэтому движения выполняются точнее и увереннее. Это создает основу для дальнейшего развития координационных способностей. Для юношей данного возраста координация выступает важным компонентом физической подготовленности, так как она влияет на качество выполнения двигательных действий, их точность, согласованность и устойчивость в изменяющихся условиях.

Координационные способности отражают умение человека точно и рационально управлять движениями. Они проявляются в быстром выборе нужного действия, согласованной работе мышц и успешном решении двигательных задач, включая сложные и внезапно возникающие ситуации.

В процессе развития координационных способностей меняется работа центральной нервной системы. Движения становятся более точными за счет согласованной работы корковых и подкорковых отделов головного мозга. Ребенок быстрее воспринимает информацию от мышц, суставов, зрительного и вестибулярного анализаторов, поэтому точнее оценивает положение тела в пространстве и лучше управляет движениями. Особое значение имеет проприоцептивная чувствительность. Она помогает контролировать положение отдельных частей тела, сохранять равновесие и своевременно исправлять двигательные ошибки. При систематических занятиях физическими упражнениями, например самбо, усиливается связь между зрительной, вестибулярной и кинестетической информацией. За счет этого обучающийся быстрее реагирует на изменение ситуации, точнее выполняет технические действия и увереннее координирует движения.

Координационные способности включают три основные группы. Первая группа связана с точным управлением движениями по пространству, времени и усилию. Она проявляется в умении выбрать нужную амплитуду, темп и силу движения. Вторая группа отвечает за сохранение равновесия. Она помогает удерживать устойчивую позу и сохранять баланс при перемещениях. Третья группа связана с выполнением движений без лишнего мышечного напряжения. При ее слабом развитии движения становятся скованными, в работу включаются лишние мышцы, снижается точность и ухудшается техника выполнения упражнения. [39].

Развитие координации зависит от согласованной работы нервной системы, органов чувств и двигательного аппарата. Центральная нервная система обеспечивает точность движений, быстроту реакции и переключение между действиями. Большое значение имеют зрительный, вестибулярный и двигательный анализаторы. Они помогают сохранять равновесие, ориентироваться в пространстве и контролировать положение тела. На координацию также влияют двигательный опыт, физическая подготовленность, утомление и эмоциональное состояние.

Для развития координационных способностей применяют стандартно-повторный, вариативный, игровой и соревновательный методы.

Стандартно-повторный метод используют при освоении новых и сложных движений. Многократное выполнение упражнения в одинаковых условиях помогает закрепить правильную технику и сформировать устойчивый двигательный навык.

Вариативный метод применяют после освоения основы движения. Он включает изменение скорости, силы, амплитуды, направления, исходного положения и способа выполнения упражнения. Такие задания развивают умение быстро перестраивать движение при изменении условий.

Особое значение имеют упражнения в непривычных условиях: после вращений, кувырков, при ограничении зрительного контроля, на пересеченной местности или при преодолении препятствий. Они развивают равновесие, пространственную ориентацию и точность движений.

Игровой метод помогает решать двигательные задачи в изменяющейся ситуации. Обучающийся реагирует на действия партнеров, выбирает способ движения и контролирует свои действия.

Соревновательный метод используют при достаточной физической и координационной подготовленности. Он повышает мотивацию и позволяет проверить устойчивость двигательных навыков в условиях соперничества.

Координационные способности имеют прямое значение для качества двигательной деятельности. Чем лучше обучающийся управляет положением тела, равновесием, темпом и точностью движений, тем быстрее он осваивает новые упражнения и меньше допускает технических ошибок. Развитая координация помогает выполнять двигательные действия более уверенно, экономно и безопасно, особенно при изменении условий выполнения задания. Она также связана с адаптационными возможностями организма, так как обеспечивает быструю перестройку движений при смене темпа, направления, опоры, внешней ситуации или характера физической нагрузки. [85].

Материал параграфа показывает, что возраст 18–20 лет является благоприятным периодом для развития физических качеств обучающихся. В это время организм уже имеет достаточный уровень морфофункциональной зрелости. Нервно-мышечная, сердечно-сосудистая и дыхательная системы обеспечивают выполнение физических нагрузок разной направленности. Это создает условия для целенаправленного развития силы, выносливости, быстроты, гибкости и координационных способностей. Эффективность данного процесса зависит от уровня двигательной активности, состояния регуляторных механизмов и систематичности занятий физической культурой. Эти физические качества составляют основу общей физической подготовленности обучающихся, поскольку обеспечивают повышение работоспособности, устойчивости к утомлению, расширение функциональных резервов организма, а также точность, экономичность, вариативность и надежность двигательной деятельности; эффективность развития физических качеств у обучающихся 1–2 курсов определяется не только возрастными особенностями, но и рациональной организацией учебно-тренировочного процесса, основанного на принципах постепенности, систематичности, индивидуализации и адекватного дозирования нагрузки; комплексное развитие физических качеств в возрасте 18–20 лет следует рассматривать как важное условие укрепления здоровья, повышения функциональной устойчивости организма, совершенствования адаптационных возможностей и обеспечения успешной учебной, профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности.

1.3 Характеристика адаптационных возможностей и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов

Адаптация организма к условиям жизнедеятельности является одним из ключевых показателей функционального состояния и уровня здоровья человека, особенно в период ранней взрослости. Возраст 18–20 лет характеризуется завершением морфофункционального созревания основных органов и систем при сохранении высокой пластичности регуляторных

механизмов, что определяет значительные адаптационные резервы организма юношей. В условиях, возрастающих учебных, психоэмоциональных и физических нагрузок особую актуальность приобретает изучение факторов, влияющих на формирование и реализацию адаптационных возможностей, среди которых важнейшее место занимают физическая культура и спорт, выступающие эффективным средством оптимизации функционального состояния и повышения устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды.

Адаптационные возможности организма юношей 18–20 лет формируются как результат взаимодействия возрастных морфофункциональных особенностей и целенаправленного воздействия факторов внешней среды, среди которых ведущую роль занимают физическая культура и спорт.

Ключевым звеном адаптационных процессов является сердечно-сосудистая система, которая в возрасте 18–20 лет отличается высокой способностью к функциональной перестройке. Морфологическая зрелость миокарда и сосудистой стенки сочетается с совершенствованием механизмов нервно-гуморальной регуляции, что обеспечивает адекватное кровоснабжение органов и тканей в различных условиях деятельности [35]. У студентов, которые систематически занимаются физической культурой и спортом, сердечно-сосудистая система работает более экономно. Это проявляется в снижении частоты сердечных сокращений в покое, более рациональном обеспечении организма кровообращением и лучшей переносимости физической нагрузки. Такая реакция связана с повышением функциональных резервов сердца и сосудов. Поэтому более высокий уровень двигательной активности рассматривается как один из факторов укрепления адаптационных возможностей системы кровообращения [80].

В этом возрасте повышается способность организма поддерживать полноценный газообмен при учебной, бытовой и физической нагрузке. У обучающихся 1–2 курсов с более высоким уровнем двигательной активности

дыхательная система работает эффективнее. Это проявляется в большем объеме легочной вентиляции, лучшем насыщении тканей кислородом и более рациональном включении дыхательных механизмов при нагрузке. Такая особенность помогает организму дольше сохранять работоспособность при аэробной деятельности и отражает более высокий уровень общей адаптации.

Нервная система играет важную роль в адаптационных возможностях обучающихся 18-20 лет. В этом возрасте процессы возбуждения и торможения становятся устойчивее, что помогает организму переносить учебные и физические нагрузки. Регулярные занятия физической культурой и спортом улучшают работу центральной и вегетативной нервной системы, снижают функциональное напряжение и повышают согласованность работы организма. За счет этого адаптация к учебной и тренировочной деятельности проходит быстрее и экономичнее.

Для обучающихся 18-20 лет устойчивость эндокринной системы имеет значение при переносе учебных и физических нагрузок. В этом возрасте гормональная регуляция и обменные процессы работают более стабильно, поэтому организм лучше отвечает на регулярную двигательную активность. Физические упражнения улучшают энергетическое обеспечение мышечной работы, поддерживают восстановление после нагрузки и помогают сохранять работоспособность в течение учебного дня.

Опорно-двигательный аппарат в 18-20 лет уже подготовлен к восприятию систематических физических нагрузок. В этот период костная система приближается к завершению формирования, а мышцы активно реагируют на тренировочное воздействие. Занятия физической культурой и спортом укрепляют мышечный аппарат, повышают подвижность суставов и эластичность связок. За счет этого организм легче адаптируется к двигательным заданиям, а вероятность перегрузок и травм снижается.

Особое значение в характеристике адаптационных возможностей организма имеет вегетативная регуляция, отражающая уровень функциональных резервов и степень напряжения адаптационных механизмов

[54]. У физически активных юношей 18–20 лет в состоянии покоя, как правило, отмечается преобладание парасимпатических влияний, что свидетельствует об экономичности функционирования физиологических систем и высокой устойчивости к стрессовым воздействиям [37]. Кроме того, регулярная двигательная активность способствует формированию психоэмоциональной устойчивости, улучшению саморегуляции и снижению уровня тревожности [53].

Высокий уровень адаптационных резервов организма юношей 18–20 лет обусловлен не только возрастными морфофункциональными особенностями, но и совокупностью внешних и внутренних условий, в которых осуществляется их жизнедеятельность. В этой связи возникает необходимость детального рассмотрения факторов, оказывающих определяющее влияние на формирование, реализацию и устойчивость адаптационных возможностей организма, а также на эффективность приспособительных реакций в условиях учебных, физических и психоэмоциональных нагрузок.

Абиотические факторы представляют собой физические и химические компоненты окружающей среды, оказывающие прямое воздействие на организм человека. Среди них основными являются климатические условия (температура, влажность, атмосферное давление, уровень солнечной радиации), состав и чистота воздуха, уровень шума, освещённость и электромагнитные поля. Изменения микроклимата и погодных условий вызывают адаптационные реакции терморегуляторных и сосудистых механизмов. Повышенная температура и влажность приводят к увеличению потоотделения, учащению сердечных сокращений и усилению дыхания, что может снижать работоспособность и вызывать тепловое утомление. Низкие температуры, напротив, способствуют активизации обменных процессов и повышению тонуса симпатической нервной системы, однако при длительном воздействии вызывают энергетические затраты и повышают риск простудных заболеваний.

К химическим абиотическим факторам относятся состав атмосферного воздуха, содержание кислорода, углекислого газа, пыли, а также наличие вредных веществ антропогенного происхождения (выхлопные газы, промышленные выбросы, табачный дым). Загрязнение воздуха негативно влияет на газообмен, вызывает гипоксию тканей, увеличивает нагрузку на дыхательную и сердечно-сосудистую системы, снижает когнитивную активность и концентрацию внимания. Большое значение для студентов имеет уровень освещённости учебных помещений: недостаток естественного света вызывает утомляемость, снижает работоспособность и может приводить к нарушениям биологических ритмов. Также следует учитывать воздействие электромагнитных полей и шумового загрязнения, характерных для городской и образовательной среды, которые способствуют формированию хронического стресса и нарушению сна.

Биотические факторы включают влияние живых организмов и социальных взаимодействий, оказывающих прямое и опосредованное воздействие на организм студентов. Наиболее значимыми из них являются условия образовательного процесса, особенности общения с преподавателями и сверстниками, уровень социальной поддержки, характер микроклимата в студенческой группе, а также воздействие инфекционных агентов и микроорганизмов.

Социально-психологическая составляющая биотических факторов имеет ключевое значение в формировании адаптационных реакций студентов. Психоэмоциональные нагрузки, связанные с учебной деятельностью, экзаменационным стрессом, изменением привычного режима сна и питания, а также необходимостью социальной самореализации, оказывают значительное влияние на вегетативную регуляцию и нейроэндокринные процессы. При адекватной социальной поддержке и благоприятном микроклимате в коллективе отмечается повышение устойчивости к стрессу, улучшение когнитивных функций и сохранение высокой работоспособности.

Биотические факторы влияют на организм студента через контакт с микроорганизмами в учебной, бытовой и спортивной среде. Устойчивость к ним зависит от режима дня, питания, сна, двигательной активности и соблюдения санитарно-гигиенических норм. Их нарушение снижает защитные функции организма, ухудшает восстановление и повышает риск инфекционных заболеваний.

На адаптационные возможности студентов 18-20 лет влияют абиотические и биотические факторы среды. К ним относятся микроклимат, освещенность, шум, качество воздуха, учебная нагрузка, питание, сон, двигательная активность и санитарно-гигиенические условия. Рациональный режим труда и отдыха, благоприятная образовательная среда, регулярная физическая активность и снижение стрессовых воздействий помогают поддерживать работоспособность, ускоряют восстановление и повышают устойчивость студентов к учебным, физическим и психоэмоциональным нагрузкам.

Адаптационные возможности организма парней 18–20 лет представляют собой сложную интегративную систему, основанную на зрелости основных органов и систем и их высокой способности к функциональной перестройке. Физическая культура и спорт выступают ключевыми факторами, усиливающими и оптимизирующими процессы адаптации, способствуя формированию устойчивых адаптационных реакций, повышению функциональных резервов и сохранению высокого уровня здоровья и работоспособности в условиях современной учебной и социальной среды. В учебнике Сапина М. Р. «анатомия человека» говорится о том, что формирование и реализация адаптационных возможностей юношей 18–20 лет во многом определяются действием факторов внешней среды, которые условно подразделяются на абиотические и биотические [62]. Каждый из этих факторов оказывает специфическое влияние на функциональное состояние организма, уровень физической и психической работоспособности, а также на эффективность адаптационных процессов.

Адаптация организма юношей 18–20 лет к постоянно меняющимся условиям осуществляется через согласованную деятельность различных функциональных систем, обеспечивающих поддержание гомеостаза и адекватное реагирование на внешние и внутренние воздействия. Одним из ключевых механизмов, отражающих уровень адаптационного потенциала, является состояние системы кровообращения, в частности регионального кровотока, который определяет эффективность доставки кислорода и питательных веществ к органам и тканям [89]. Проанализировав руководство по электрокардиографии Орлова В. Н. можно понять, что анализ особенностей регионального кровообращения позволяет более глубоко оценить функциональные резервы организма и характер адаптационных реакций в условиях различной двигательной активности и нагрузочного воздействия [46].

Реовазография (РВГ) — это неинвазивный метод исследования, который позволяет оценить состояние кровообращения в различных частях тела, особенно в нижних конечностях. Этот метод основан на регистрации изменений объема крови в тканях и предоставляет информацию о состоянии сосудов и кровотока [1]. Реовазографические показатели отражают состояние сосудистого русла, кровенаполнение, сосудистый тонус и венозный отток. В данной работе они используются для оценки реакции периферического кровообращения на двигательную активность, учебную нагрузку и функциональное напряжение организма.

Опираясь на рекомендации спортивной медицины по тестированию и назначению физических упражнений, можно говорить о том, что региональное кровообращение нижних конечностей в норме характеризуется высокой функциональной устойчивостью, сбалансированностью артериального и венозного звеньев, а также выраженной способностью к адаптации в ответ на физические и внешние воздействия [86]. Поддержание адекватного уровня двигательной активности и рационального режима дня

является ключевым условием сохранения оптимального периферического кровообращения и профилактики сосудистых нарушений.

Амплитуда систолической волны (АСВ) используется в работе как один из основных реовазографических показателей, характеризующих пульсовое кровенаполнение исследуемого сегмента. Она отражает изменение электрического сопротивления тканей в период систолы и показывает выраженность притока крови к нижним конечностям. Нормативный диапазон АСВ составляет 90–130 мОм. Для студентов 18–20 лет сохранение АСВ в пределах нормы указывает на достаточный уровень регионарного кровенаполнения и функциональную сохранность сосудистой стенки. Повышенные значения данного показателя чаще связаны с лучшей физической подготовленностью, усилением пульсового кровотока и более эффективной микроциркуляцией. Снижение АСВ рассматривается как признак уменьшения притока крови к тканям.

Показатель дилятационного индекса (ДИ) используется для оценки состояния сосудистого тонуса на уровне артериол и венул. В норме его средний диапазон составляет 60–75 %. Изучив разделы руководства «клиническая ангиология» можно говорить о том, что умеренно повышенные значения ДКИ свидетельствуют о достаточной сосудистой реактивности и способности периферических сосудов к быстрой адаптации к изменяющимся условиям гемодинамики [22]. Снижение данного показателя может указывать на повышение сосудистого тонуса или спазм мелких артерий, тогда как чрезмерное его увеличение отражает гипотонию сосудистой стенки.

В учебном пособии «Физическая терапия и медицинская реабилитация» приводится пояснение показателя венозного оттока (ВО). Данный показатель у студентов 1-2 курсов обычно находится на уровне 25–35%, что отражает эффективное функционирование венозной системы и отсутствие затруднений в венозном возврате [79]. При этом у физически активных студентов отмечается более выраженная стабильность венозного оттока, что связано с

развитием мышечного насоса нижних конечностей и общей тренированностью сердечно-сосудистой системы.

У студентов с низким уровнем двигательной активности отмечается уменьшение амплитуды систолической волны с снижением венозного оттока. Такая динамика указывает на менее активное периферическое кровообращение, снижение эластичности и тонуса сосудистой стенки и формирование условий для венозного застоя. У физически подготовленных обучающихся наблюдаются иные изменения: увеличение АСВ сочетается с более сбалансированными значениями ДИ и ВО. Это отражает более рациональную работу сосудистого русла, достаточное кровенаполнение тканей и более эффективную микроциркуляцию.

У студентов 18–20 лет показатели кровенаполнения нижних конечностей не являются постоянными. Их значения изменяются под влиянием эмоционального напряжения, степени утомления, качества восстановления и характера физической нагрузки. После кратковременной нагрузки умеренной интенсивности обычно наблюдается рост РИ и улучшение ВО. Такая реакция связана с усилением притока крови к работающим мышцам, активизацией периферической гемодинамики и включением механизмов сосудистой регуляции, что описывается в учебном пособии «микроциркуляция и двигательная активность обучающихся» [34]. При хроническом утомлении, стрессовом воздействии и недостатке сна наблюдается противоположные результаты.

Исходя из вышеизложенного, отмечаем: адаптационные возможности обучающихся 1–2 курсов характеризуются достаточно высоким уровнем функциональных резервов, что обусловлено морфофункциональной зрелостью организма и сохранением пластичности регуляторных механизмов; ведущую роль в обеспечении адаптационного потенциала в возрасте 18–20 лет играют сердечно-сосудистая, дыхательная, нервная и эндокринная системы, а также функциональное состояние опорно-двигательного аппарата; систематическая двигательная активность выступает

одним из ведущих факторов оптимизации адаптационных процессов, повышения устойчивости организма к физическим и психоэмоциональным нагрузкам и сохранения высокой работоспособности, тогда как реовазографические показатели служат информативным критерием оценки функционального состояния, отражая особенности сосудистого тонуса, уровень кровенаполнения тканей и эффективность венозного оттока нижних конечностей [7]. Более благоприятные значения амплитуды систолической волны, дикротического индекса и показателя венозного оттока у физически активных обучающихся свидетельствуют о более экономичном типе гемодинамики и лучшей адаптации к нагрузкам; недостаточная двигательная активность, психоэмоциональное напряжение и неблагоприятные внешние факторы способствуют снижению адаптационного потенциала, ухудшению периферического кровообращения и функциональному напряжению сосудистой системы.

1.4 Миофасциальный релиз как фактор повышения адаптационных возможностей и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов

Миофасциальный релиз представляет собой метод воздействия на мягкие ткани организма, направленный на снижение избыточного напряжения мышц и фасциальных структур, улучшение подвижности тканей и восстановление нормального кровообращения [9]. В основе метода лежит механическое давление на определённые участки мышц и фасций с целью устранения локальных уплотнений и триггерных зон, которые ограничивают эластичность тканей и нарушают функциональное состояние опорно-двигательного аппарата [21].

Фасциальная система образует единую соединительнотканную сеть, которая окружает мышцы, сосуды, нервы и внутренние органы. Она выполняет опорную, трофическую и координационную функции, участвует в передаче мышечных усилий и обеспечивает согласованность двигательных действий. У обучающихся 1–2 курсов состояние мышечно-фасциальных

структур зависит от характера двигательной нагрузки. При малоподвижном режиме, продолжительном статическом напряжении или высоком тренировочном объеме в мягких тканях нижних конечностей усиливается локальное фасциальное напряжение. Такие изменения ограничивают скольжение тканей, ухудшают условия микроциркуляции и повышают нагрузку на механизмы нервно-мышечной регуляции. В связи с этим миофасциальный релиз в исследовании рассматривается как средство физкультурно-оздоровительного воздействия, направленное на снижение избыточного тканевого напряжения, улучшение подвижности мышечно-фасциальных структур и создание более благоприятных условий для периферического кровообращения.

В научной работе, выполненной мной и моим научным руководителем раскрывается техника миофасциального релиза как метод оптимизации мышечного кровотока нижних конечностей студентов вуза. Исходя из научного труда можно говорить о том, что техника миофасциального релиза основывается на медленном и дозированном механическом воздействии на мышцы и фасции с использованием массы собственного тела и специальных приспособлений. В качестве основных средств применяются массажные роллы, мячи различного диаметра и плотности, а также массажные валики. Давление создаётся за счёт перемещения тела по поверхности ролла или мяча, что обеспечивает глубокое воздействие на мышечно-фасциальные структуры [55].

При выполнении миофасциального релиза работа начинается с определения зон локального напряжения. Обучающийся принимает исходное положение и медленно прокатывает выбранный участок тела по роллеру. В процессе движения он отслеживает участки, где давление ощущается сильнее, а ткань воспринимается более плотной или ограниченной в подвижности. Именно эти зоны требуют основного внимания, так как они связаны с повышенным мышечно-фасциальным тонусом и дискомфортом при механическом воздействии.

После определением локальных зон напряжения и работы над ними, выполняются упражнения на месте с давлением на выявленный участок. При обнаружении напряжённой зоны выполняющий фиксирует положение тела таким образом, чтобы ролл или мяч оказывал давление целенаправленно на ту область, которую выполняется упражнение. Ролл или мяч удерживается в зоне напряжения в течение 20–40 секунд. В этот период происходит постепенное снижение тонуса мышечных волокон и уменьшение плотности фасциальных структур. В методических рекомендациях учебного пособия «физическая терапия и медицинская реабилитация» указано, что медленное и контролируемое давление способствует расслаблению тканей и восстановлению их эластичности [78].

Упражнения заканчиваются медленным прокатыванием по мышечной группе. Движение осуществляется плавно, без резких движений. Такое воздействие обеспечивает механическое растяжение фасциальных волокон и улучшает скольжение тканей относительно друг друга. Продолжительность прокатывания одной мышечной группы составляет от 30 до 60 секунд.

Во время выполнения упражнений МФР правильное дыхание используется как дополнительный способ регуляции мышечного тонуса. Выполняющему предлагается дышать спокойно, без задержки воздуха и излишнего напряжения в грудной клетке.

Сила надавливания при выполнении упражнений подбирается за счет изменения положения тела и распределения веса. Если выполняющему требуется снизить нагрузку, он частично переносит вес на руки или на свободную ногу. При более выраженном воздействии на область опоры смещается ближе к рабочей зоне, а масса тела направляется на участок прокатывания, что помогает дозировать нагрузку без дополнительного оборудования.

Техника миофасциального релиза направляется на крупные мышечные группы, участвующие в поддержании вертикального положения тела и обеспечении двигательной активности. К таким группам относятся мышцы

задней поверхности бедра, ягодичные мышцы, икроножные мышцы, мышцы спины и поясничной области. Дополнительно выполняется воздействие на мышцы передней и латеральной поверхности бедра. В эксперименте выполняется развивающий модуль на основе миофасциального релиза, направленный на мышцы нижних конечностей. Воздействие на мышцы нижних конечностей ведет к улучшению кровоснабжения и оптимизации периферической гемодинамики [89].

Физиологическое действие миофасциального релиза связано с несколькими механизмами. Механическое давление на ткани вызывает улучшение микроциркуляции и активизацию венозного и лимфатического оттока. В результате повышается снабжение тканей кислородом и питательными веществами. Одновременно происходит снижение активности болевых рецепторов и уменьшение мышечного напряжения.

Регулярное выполнение упражнений МФР оказывает положительное влияние на функциональное состояние сердечно-сосудистой, вегетативной и других систем организма [81]. Положительные изменения в системах организма отражаются в показателях реовазографии, таких как увеличение амплитуды систолической волны, улучшение венозного оттока и повышение уровня периферического кровенаполнения.

Дополнительным эффектом миофасциального релиза является нормализация вегетативной регуляции сердечной деятельности. Снижение мышечного напряжения и улучшение кровообращения способствуют уменьшению активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и усилению парасимпатического влияния. Это проявляется в снижении частоты сердечных сокращений, уменьшении стресс-индекса и повышении вариабельности сердечного ритма [90].

Для обучающихся 1–2 курсов применение миофасциального релиза имеет особое значение. В данный возрастной период наблюдается высокая учебная нагрузка, длительное пребывание в статических позах и снижение общего уровня двигательной активности. Эти факторы приводят к

формированию мышечного напряжения и ухудшению периферического кровообращения. Включение комплекса миофасциального релиза в структуру физкультурно-оздоровительных занятий способствует восстановлению функционального состояния мышечно-фасциальной системы и повышению адаптационных возможностей организма [47].

Таким образом, можно сделать следующие выводы по данному параграфу: миофасциальный релиз рассматривается как эффективный метод воздействия на мягкие ткани человека, направленный на снижение избыточного мышечно-фасциального напряжения, улучшение подвижности тканей, восстановление нормального кровообращения, улучшение микроциркуляции, активизацией венозного и лимфатического оттока, повышением снабжения тканей кислородом и уменьшением мышечного напряжения; фасциальные дисфункции, возникающие при статических нагрузках, гиподинамии и интенсивной тренировочной деятельности, приводят к ухудшению микроциркуляции, ограничению подвижности и нарушению нервно-мышечной регуляции, что снижает функциональное состояние организма; регулярное применение миофасциального релиза положительно влияет на периферическую гемодинамику, что проявляется в улучшении реовазографических показателей, включая пульсовое кровенаполнение тканей и венозный отток; включение миофасциального релиза в процесс физического воспитания обучающихся 1–2 курсов следует рассматривать как обоснованное средство повышения адаптационных возможностей организма, оптимизации функционального состояния и улучшения реовазографических показателей.

Выводы по первой главе

Материал первой главы показывает, что в возрасте 18–20 лет процесс развития организма завершается. К этому периоду основные физиологические системы уже обладают достаточной степенью зрелости и работают более согласованно, чем в подростковом возрасте. Опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистая, дыхательная, нервная,

эндокринная и иммунная системы выходят на более устойчивый уровень функционирования. За счет этого организм юношей лучше переносит учебные, физические и эмоциональные нагрузки.

В первой главе также раскрыта роль двигательной активности в поддержании функционального состояния юношей 18–20 лет. Регулярные занятия физической культурой способствуют развитию работоспособности, снижению утомляемости, повышению устойчивости к стрессу и формированию более стабильных адаптационных реакций. При этом физическая подготовленность рассматривается не как сумма отдельных качеств, а как целостная система. Сила, выносливость, гибкость, быстрота и координация взаимно дополняют друг друга и обеспечивают расширение функциональных резервов организма. Это подтверждает необходимость целенаправленного подбора средств физического воспитания с учетом возраста, уровня двигательной активности и исходного состояния обучающихся.

Отдельно подчеркнута роль адаптационных возможностей и состояния системы кровообращения как интегральных показателей здоровья и уровня физической подготовленности обучающихся. Показано, что реовазографические показатели регионального кровотока являются информативным критерием оценки функционального состояния сосудистой системы и степени адаптации организма к физическим и психоэмоциональным нагрузкам. В целом первая глава создаёт теоретико-методологическую основу для дальнейшего экспериментального анализа адаптационных и реовазографических показателей обучающихся с различным уровнем двигательной активности

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация исследования

Исследование проводилось в период с сентября 2024 года по май 2026 года на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева», института физической культуры, спорта и здоровья им. И. С. Ярыгина.

Инструментальные исследования функционального состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем осуществлялись в учебно-исследовательской лаборатории института, оснащённой необходимым диагностическим оборудованием. Педагогический эксперимент реализовывался в спортивном зале главного корпуса университета в условиях учебных занятий по физической культуре.

Характеристика выборки

В исследовании приняли участие 60 юношей в возрасте 18–20 лет, обучающихся на 1–2 курсах. Отбор испытуемых осуществлялся по следующим критериям:

- отсутствие медицинских противопоказаний к занятиям физической культурой;
- принадлежность к основной медицинской группе;
- регулярное посещение учебных занятий.

Всего в эксперименте выделено две группы испытуемых, а именно, обучающихся с высокой двигательной активностью (спортсмены) и обучающихся с низкой двигательной активностью (ОМГ). Каждая группа состояла из 30 обучающихся и была поделена на контрольную и экспериментальную группы. Распределение проводилось с учётом сопоставимости исходных показателей, что обеспечивало корректность дальнейшего сравнительного анализа.

Контрольная подгруппа занималась по традиционной программе физической подготовки, предусмотренной учебным планом вуза. Экспериментальная подгруппа дополнительно выполняла разработанный развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза.

Этапы исследования

Организация исследования включала три последовательно реализованных этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

I этап — констатирующий (сентябрь – ноябрь 2024 года)

На данном этапе были:

- уточнены цель, задачи, объект, предмет и гипотеза исследования;
- проведён анализ научно-методической литературы по проблеме адаптационных возможностей и периферического кровообращения обучающихся;
- определены диагностические методы исследования;
- подобраны контрольные тесты;
- разработан развивающий модуль на основе миофасциального релиза;
- проведено первичное тестирование.

Первичное обследование включало:

- регистрацию показателей variability сердечного ритма;
- исследование периферического кровообращения методом реовазографии.

Результаты констатирующего этапа позволили определить исходный уровень функционального состояния испытуемых и сформировать группы по уровню физической подготовки для дальнейшего эксперимента. Всего было сформировано три группы по уровню физической подготовки: группа

II этап — формирующий (ноябрь 2024 года – апрель 2026 года)

Формирующий этап проходил с ноября 2024 года по апрель 2026 год. В ноябре 2024 года проводилось предварительное тестирование уровня

развития вегетативной нервной системы и состояния сердечно-сосудистой системы. Исходя из результатов предварительного тестирования были определены контрольная и экспериментальная подгруппы. в учебно-исследовательская лаборатория института физической культуры, спорта и здоровья им. И. С. Ярыгина. Выявление изменений на протяжении всего эксперимента отслеживалось за счёт промежуточных тестирований, проводившиеся в апреле 2025 года и в ноябре 2025 года. Проведенное итоговое тестирование в апреле 2026 года продемонстрировало результаты влияния эксперимента.

Эксперимент продолжался 14 месяцев. Занятия проводились три раза в неделю (понедельник, среда, пятница). На протяжении всего эксперимента контрольная подгруппа занималась традиционной программе физической подготовки вуза, а экспериментальная дополнительно с использованием развивающий модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза.

III этап — контрольный (апрель – май 2026 года)

На заключительном этапе было проведено итоговое тестирование, включающее те же методы, что и на констатирующем этапе эксперимента. Полученные данные подвергались математико-статистической обработке с использованием U-критерия Манна - Уитни.

Результаты эксперимента были систематизированы, проанализированы и представлены в виде сравнительных таблиц и графиков. На основании полученных данных была дана оценка эффективности разработанного развивающего модуля.

2.2 Методы исследования

В работе применялись следующие методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы;
2. Метод вариабельности сердечного ритма;
3. Метод реовазографии;
4. Математико-статистические методы;

5. Педагогический эксперимент

Анализ научно-методической литературы.

Анализ научно-методической литературы являлся одним из ведущих теоретических методов исследования и был направлен на всестороннее изучение современного состояния проблемы повышения адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности [33]. Применение данного метода позволило определить степень разработанности исследуемой проблемы в отечественной и зарубежной научной практике, уточнить понятийный аппарат исследования, а также обосновать выбор диагностических и педагогических средств воздействия.

В ходе работы были проанализированы труды отечественных и зарубежных авторов в области физиологии, теории и методики физического воспитания, спортивной тренировки, возрастной анатомии и физиологии, функциональной диагностики, а также психологии и педагогики высшей школы. Особое внимание уделялось исследованиям, раскрывающим механизмы адаптации организма к физическим и психоэмоциональным нагрузкам, вопросам variability сердечного ритма, реовазографии, а также методическим аспектам применения миофасциального релиза в образовательном процессе.

Анализ литературных источников осуществлялся по следующим направлениям:

- изучение физиологических особенностей юношей 18–20 лет и закономерностей формирования их адаптационных возможностей;
- рассмотрение теоретических основ variability сердечного ритма как метода оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы и вегетативной регуляции;
- исследование диагностических возможностей реовазографии в оценке периферического кровообращения и состояния сосудистого русла;

- обоснование роли двигательной активности в повышении функциональных резервов организма и профилактике нарушений здоровья студенческой молодежи;
- анализ научных данных о применении миофасциального релиза как средства оптимизации мышечного тонуса, улучшения кровоснабжения тканей и повышения адаптационного потенциала организма [16].

В процессе анализа использовались методы сравнительно-сопоставительного и системного анализа, обобщения и интерпретации научных данных. Это позволило выявить существующие подходы к оценке адаптационных резервов организма, определить их диагностическую ценность и установить взаимосвязь между уровнем двигательной активности и состоянием сердечно-сосудистой системы [18].

Особое внимание уделялось нормативно-правовым документам в сфере физической культуры и высшего образования (ФГОС ВО, государственные программы развития физической культуры и спорта), что позволило определить актуальность исследуемой проблемы в контексте государственной политики по укреплению здоровья молодежи.

В результате анализа научно-методической литературы были уточнены объект и предмет исследования, сформулированы цель, задачи и гипотеза работы, определены критерии и показатели оценки адаптационных и реовазографических характеристик обучающихся. Полученные теоретические данные послужили методологической основой для разработки и экспериментальной апробации развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза.

Применение метода анализа научно-методической литературы обеспечило теоретическое обоснование исследования, позволило систематизировать существующие научные данные и определить перспективные направления практической реализации поставленных задач.

Метод variability сердечного ритма. Во время проведения эксперимента применялся метод вариационной пульсометрии, с целью

оценки функционального состояния организма обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности (18–20 лет).

Запись электрокардиограммы производили с помощью аппарата электрокардиографии ВНС «МИКРО» (рис. 1). Методика регистрации и исследования, электрических полей, образующихся при работе сердца, проходила следующим образом. На верхние и нижние конечности крепятся электроды, испытуемый занимает удобное сидячее положение и не двигается, запись ведется в течение 5 минут, по итогам исследования проводится анализ полученных данных.



Рис 1. Электрокардиограф ВНС-Микро

Анализировали следующие показатели [8]:

Индекс вегетативного равновесия (ИВР), который указывает на соотношение между активностью симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Нормальные значения находятся в интервале 100–300 ед. Повышение свидетельствует о гипертонусе симпатического отдела, снижение о ваготонии. Значение ИВР учитывается при получении заключения о состоянии вегетативного гомеостаза;

Вегетативный показатель ритма (ВПР) позволяет судить о вегетативном балансе с точки зрения активности автономного контура. Чем выше эта активность, тем меньше величина ВПР, и тем в большей мере вегетативный баланс смещен в сторону преобладания парасимпатического отдела. Нормальные величины ВПР 7,1–9,3;

Стресс индекс Баевского (SI) характеризует степень централизации управления ритмом сердца. У здоровых людей ИНБ составляет 80–140 ед. При увеличении симпатического тонуса возрастает значение ИНБ, и, наоборот, при ваготонии он уменьшается;

- **HF** — high frequency 0,4—0,15 Гц (период колебаний 2,5—6,7 с) — высокочастотный или дыхательный диапазон отражает активность парасимпатического кардиоингибиторного центра продолговатого мозга, реализуется через блуждающий нерв;

- **LF** — low frequency 0,15—0,04 Гц (период колебаний 6,7—25 с) — низкочастотный или вегетативный диапазон (медленные волны первого порядка Траубе-Геринга) отражает активность симпатических центров продолговатого мозга, реализуется через влияния СВНС и ПСВНС, но преимущественно — иннервацией от верхнего грудного (звездчатого) симпатического ганглия;

- **VLF** — very low frequency 0,04—0,0033 Гц (период колебаний от 25 с до 5 мин) — сверхнизкочастотный сосудисто-двигательный или васкулярный диапазон (медленные волны второго порядка Майера) отражает действие центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции; реализуется через изменение в крови гормонов (ретин, ангиотензин, альдостерон и др.).

Метод реовазографии.

Метод применялся в исследовании с целью оценки состояния периферического кровообращения и определения функциональных возможностей сосудистого русла обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности. Данный метод относится к

инструментальным неинвазивным способам функциональной диагностики и основан на регистрации изменений электрического сопротивления тканей при прохождении через них слабого переменного тока высокой частоты [17].

Физиологической основой метода является зависимость электрического сопротивления тканей от степени их кровенаполнения. Во время систолы объём крови в исследуемом сегменте увеличивается, что приводит к снижению электрического сопротивления; в фазу диастолы сопротивление возрастает [29].

Исследование проводилось в состоянии относительного покоя, в положении испытуемого лёжа на спине, после 10–15 минутной адаптации к условиям обследования. Температура в помещении поддерживалась в пределах 20–22 °С, что исключало влияние терморегуляторных реакций на сосудистый тонус. Перед регистрацией испытуемым рекомендовалось воздержаться от интенсивной физической нагрузки, употребления кофеинсодержащих напитков и других стимулирующих факторов [60].

Электроды накладывались симметрично на исследуемые сегменты конечностей (в нашем случае на бедро, голень и стопу) в соответствии с общепринятой методикой биполярной записи реограммы [82]. Методика проведения исследования изучена в учебном пособии Морозовой Е. А. и Ковалева А. П. «функциональные методы исследования периферического кровообращения: учебное пособие, в котором указывается, что использование данного метода обеспечивало более точное измерение сопротивления тканей за счёт разделения токовых и измерительных электродов.

В исследовании реовазографические показатели использовались для оценки состояния регионарного кровообращения нижних конечностей, а именно:

Амплитуда систолической волны (АСВ) характеризует выраженность пульсового кровенаполнения исследуемого участка в фазу

систола. По данному показателю оценивают интенсивность артериального притока крови и общее состояние периферического кровообращения;

Реографический индекс (РИ) отражает уровень пульсового кровенаполнения тканей. Его используют для оценки артериального притока крови в исследуемом сегменте. Более высокий показатель указывает на более выраженное кровенаполнение тканей;

Время распространения пульсовой волны (ВРПВ) характеризует скорость прохождения пульсового колебания по сосудистому руслу. Данный показатель косвенно отражает состояние магистральных сосудов и особенности их упруго-эластических свойств

Время максимального наполнения сосудов (ВМНС) показывает промежуток от начала подъема реографической кривой до достижения ее максимального значения. Этот показатель отражает скорость наполнения сосудов кровью и состояние сосудистой стенки.

Время быстрого наполнения (ВБН) соответствует начальному участку резкого подъема систолической волны. Оно связано со скоростью артериального притока и функциональным состоянием крупных сосудов;

Время медленного наполнения (ВМН) отражает участок кривой от завершения быстрого подъема до вершины систолической волны. Показатель связан с периферическим сосудистым сопротивлением и состоянием микроциркуляторного русла;

Модуль упругости (МУ) характеризует состояние сосудистой стенки и ее способность к растяжению. При повышении данного показателя усиливается жесткость сосудистой стенки и снижается ее эластичность;

Венозный отток (ВО) отражает эффективность удаления крови из исследуемого сегмента. Его значение показывает, насколько полноценно кровь оттекает по венозному руслу после артериального наполнения тканей;

Дикротический индекс (ДИ) представляет собой отношение амплитуды дикротической волны к амплитуде систолической волны,

выраженное в процентах. Показатель используют для оценки тонуса мелких артерий и выраженности периферического сосудистого сопротивления.

Индекс периферического сопротивления (ИПС) характеризует степень сопротивления кровотоку на уровне периферического сосудистого русла. Его увеличение отражает повышение сосудистого тонуса и затруднение прохождения крови через мелкие сосуды;

Коэффициент асимметрии показывает различия реовазографических параметров между правой и левой конечностью. Этот показатель применяют для оценки равномерности регионарного кровообращения и выявления функциональных различий между конечностями.

В рамках исследования при анализе реовазографических показателей был выбран один исследуемый сегмент, правая стопа. Такой выбор обусловлен тем, что у большинства обследуемых правая нога является ведущей, что позволяет рассматривать данный сегмент как функционально более значимый при оценке периферического кровообращения. Стопа была выбрана в качестве изучаемого сегмента в связи с анатомо-физиологическими особенностями данного отдела нижней конечности. В области стопы сосудистое русло расположено ближе к поверхности кожи, что повышает доступность регистрации пульсового кровенаполнения и позволяет более точно оценивать изменения реовазографических показателей.

Остальные сегменты нижних конечностей не включались в анализ, поскольку их исследование не имело диагностической значимости в рамках. Включение остальных сегментов привело бы к расширению объёма данных, при этом полученные результаты в значительной степени дублировали бы результаты, зарегистрированные в сегменте, правая стопа. Поэтому использование одного сегмента позволило обеспечить сопоставимость данных у всех участников исследования и оценить динамику периферического кровообращения до и после применения развивающего модуля на основе миофасциального релиза.

Интерпретация полученных данных осуществлялась на основе сравнительного анализа до и после применения развивающего модуля в каждой группе обучающихся с различным уровнем двигательной активности.

Применение метода реовазографии в рамках исследования позволило объективно оценить состояние периферической гемодинамики, выявить особенности кровоснабжения мышечных тканей и установить взаимосвязь между уровнем двигательной активности и показателями сосудистого тонуса [23]. Особую значимость данный метод приобрёл при оценке эффективности развивающего модуля на основе миофасциального релиза, поскольку изменения мышечного тонуса и фасциальных структур напрямую связаны с состоянием микроциркуляции и венозного оттока.

Таким образом, метод реовазографии обеспечил получение информативных количественных характеристик периферического кровообращения, позволил оценить функциональное состояние сосудистой системы обучающихся и стал важным компонентом комплексной диагностики адаптационных возможностей организма в рамках настоящего исследования.

Математико-статистические методы.

В магистерской диссертации статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с использованием надстройки «Анализ данных» программы Microsoft Excel [25]. Данный инструмент применялся для первичной обработки результатов исследования, расчета основных статистических показателей и проведения сравнительного анализа изучаемых параметров.

Функция «Описательная статистика» использовалась на этапе обобщения полученных результатов [6]. С ее помощью определялись среднее значение, стандартное отклонение, дисперсия, минимальные и максимальные значения, медиана. Это позволило получить общее представление о распределении показателей variability сердечного ритма и

реовазографии в контрольных и экспериментальных группах, а также до и после педагогического эксперимента.

Для сравнительного анализа независимых выборок применялся U-критерий Манна - Уитни. Данный непараметрический критерий использовался для оценки достоверности различий между контрольными и экспериментальными подгруппами, а также между обучающимися с различным уровнем двигательной активности.

Применение U-критерия Манна - Уитни было обосновано малой численностью выборок и необходимостью сравнения показателей без жесткого требования нормального распределения данных. Расчет выполнялся путем ранжирования значений двух сравниваемых выборок с последующим определением суммы рангов и эмпирического значения U.

Полученное эмпирическое значение U сопоставлялось с критическим уровнем значимости $p \leq 0,05$. При $p \leq 0,05$ различия признавались статистически значимыми, при $p > 0,05$ - статистически незначимыми. Это позволило корректно оценить различия по показателям вариабельности сердечного ритма и реовазографии между сравниваемыми группами [38].

Таким образом, программа Microsoft Excel использовалась в диссертации как инструмент количественной обработки результатов, включавший расчет описательных статистик, ранжирование данных и проведение сравнительного анализа с применением U-критерия Манна - Уитни. Это обеспечило объективную интерпретацию экспериментальных данных и позволило оценить достоверность изменений показателей под влиянием развивающего модуля на основе миофасциального релиза.

Педагогический эксперимент

Педагогический эксперимент являлся основным эмпирическим методом исследования и проводился с целью проверки выдвинутой гипотезы о положительном влиянии развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза на

адаптационные и реовазографические показатели обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности [50].

Эксперимент носил формирующий характер и был направлен на выявление эффективности специально разработанного педагогического воздействия в условиях образовательного процесса вуза [49].

Продолжительность педагогического эксперимента составила 14 месяцев. Занятия проводились три раза в неделю (понедельник, среда, пятница) в рамках учебных занятий по физической культуре. Продолжительность одного занятия соответствовала установленному учебному регламенту.

Контрольная подгруппа занималась по традиционной программе физического воспитания, предусмотренной учебным планом вуза.

Экспериментальная группа, наряду с обязательной программой, выполняла разработанный развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза.

В рамках педагогического эксперимента в экспериментальной группе применялся разработанный развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза

Модуль был направлен на повышение адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов. Его основные задачи заключались в нормализации мышечного тонуса, повышении эластичности мягких тканей, улучшении подвижности суставов, оптимизации периферического кровообращения и профилактике постуральных нарушений.

Модуль включал три комплекса упражнений для нижних конечностей, дифференцированных по направленности воздействия на поверхностную заднюю, поверхностную фронтальную и латеральную миофасциальные линии. Комплексы применялись после общей разминки и в заключительной части занятия, продолжительность каждого составляла 15–20 минут. В структуру модуля входили приемы миофасциального релиза с

использованием массажного ролла и массажного мяча, упражнения на растяжение, стабилизацию и интеграцию двигательных действий. Дозировка нагрузки определялась по ощущению умеренного натяжения тканей без боли, с соблюдением правильной техники выполнения и контроля дыхания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Проведенное исследование было направлено на теоретическое обоснование, разработку и апробацию развивающего модуля с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза для повышения адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности.

Актуальность работы связана с необходимостью поиска эффективных средств оздоровительной направленности для студенческой молодежи. Учебные нагрузки, психоэмоциональное напряжение, статический режим и различный уровень двигательной активности влияют на состояние вегетативной регуляции, адаптационные резервы и периферическое кровообращение обучающихся. В связи с этим комплексная оценка variability сердечного ритма и реовазографических показателей имеет значение для организации физического воспитания в вузе.

На первом этапе были рассмотрены физиологические и психологические особенности обучающихся 18–20 лет, раскрыта роль двигательной активности и обоснована диагностическая ценность variability сердечного ритма и реовазографии. Установлено, что вариационная пульсометрия отражает состояние вегетативной регуляции и напряжение адаптационных механизмов, а реовазография позволяет оценить пульсовое кровенаполнение, венозный отток, сосудистый тонус и периферическое сопротивление.

На втором этапе был разработан развивающий модуль на основе миофасциального релиза. Он включал три комплекса упражнений для нижних конечностей, направленных на поверхностную заднюю,

поверхностную фронтальную и латеральную миофасциальные линии. В содержание модуля вошли приемы с массажным роллом и мячом, упражнения на растяжение, стабилизацию и закрепление двигательного эффекта.

На третьем этапе проведен педагогический эксперимент. Контрольные группы занимались по традиционной программе физического воспитания, а экспериментальные дополнительно выполняли модуль на основе миофасциального релиза. До начала эксперимента подгруппы ОМГ и спортсменов были сопоставимы по показателям вариационной пульсометрии и реовазографии, что подтвердило корректность дальнейшего сравнения результатов.

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. На основе анализа научно-методической литературы раскрыта диагностическая значимость метода вариабельности сердечного ритма для оценки адаптационных резервов организма обучающихся 1–2 курсов. Показатели ЧСС, стресс-индекса Баевского и спектрального анализа сердечного ритма отражают состояние вегетативной регуляции, степень напряжения регуляторных механизмов и уровень стрессоустойчивости. Их использование в практике позволяет объективно оценивать реакцию организма на учебные, физические и психоэмоциональные нагрузки.

2. Обоснована информативность реовазографии как метода оценки периферического кровообращения в области физической культуры и спорта. Данный метод позволяет изучать состояние сосудистого русла нижних конечностей, пульсовое кровенаполнение, венозный отток, периферическое сопротивление и эластичность сосудистой стенки. Комплексное применение методов реовазографии и вариационной пульсометрии расширяет возможности оценки функционального состояния обучающихся с различным уровнем двигательной активности.

3. Изучение анатомо-физиологических и психологических особенностей юношей 18–20 лет показало, что данный возраст связан с

завершением морфофункционального созревания организма и дальнейшим становлением адаптационных механизмов. При этом обучающиеся 1–2 курсов испытывают влияние учебной нагрузки, психоэмоционального напряжения и длительного статического режима. Это подтверждает необходимость применения физкультурно-оздоровительных средств, направленных на снижение функционального напряжения, повышение адаптационных резервов и улучшение периферической гемодинамики.

4. Разработан и апробирован развивающий модуль с физкультурно-оздоровительной направленностью на основе миофасциального релиза. Его содержание включало три комплекса упражнений для нижних конечностей, направленных на поверхностную заднюю, поверхностную фронтальную и латеральную миофасциальные линии. Развивающий модуль был направлен на снижение мышечно-фасциального напряжения, повышение эластичности мягких тканей, улучшение подвижности суставов и оптимизацию периферического кровообращения.

5. Анализ результатов педагогического эксперимента показал положительную динамику в экспериментальных подгруппах. У обучающихся ОМГ стресс-индекс Баевского снизился на 6,3 %, венозный отток повысился на 4,2 %, модуль упругости увеличился на 1,5 %. У спортсменов изменения были более выраженными: стресс-индекс снизился на 24,9 %, амплитуда систолической волны повысилась на 13,8 %, венозный отток увеличился на 22,7 %, модуль упругости повысился на 16,3 %. Корреляционный анализ показал, что у обучающихся ОМГ показатели периферического кровообращения сильнее связаны с напряжением регуляторных механизмов, тогда как у спортсменов выраженных взаимосвязей почти не выявлено.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило гипотезу о том, что применение развивающего модуля на основе миофасциального релиза способствует повышению адаптационных и реовазографических показателей обучающихся 1–2 курсов с различным уровнем двигательной активности. Разработанный модуль снижает напряжение адаптационных

механизмов и улучшает отдельные показатели периферического кровообращения. Наиболее выраженная динамика выявлена у спортсменов, что связано с высоким уровнем двигательной активности и сформированными функциональными резервами организма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ангиология и сосудистая хирургия: учебное пособие / под ред. А. В. Покровского. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 416 с.
2. Ашмарин, Б. А. Теория и методика физического воспитания: учебник / Б. А. Ашмарин. – Москва: Юрайт, 2021. – 286 с.
3. Баевский, Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 108–127.
4. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – Москва: Медицина, 1997. – 236 с.
5. Бароненко, В. А. Здоровье и физическая культура студента: учебное пособие / В. А. Бароненко, Л. А. Рапопорт. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 336 с.
6. Биостатистика в примерах и задачах: учебное пособие / под ред. В. П. Леонова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 288 с.
7. Вариабельность сердечного ритма в оценке функционального состояния студентов: материалы научно-практических исследований / под ред. И. В. Радыш. – Москва: РУДН, 2022. – 164 с.
8. Вариационная пульсометрия в спортивно-педагогической практике: учебно-методическое пособие / сост. А. А. Кужугет, Р. В. Пугачев. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2023. – 72 с.
9. Влияние самомассажа и миофасциального релиза на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата: учебное пособие / Е. С. Павлова, И. Н. Сергеева. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 128 с.
10. Гайворонский, И. В. Нормальная анатомия человека: учебник / И. В. Гайворонский. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2021. – 624 с.

11. Герасимов, А. Н. Медицинская статистика: учебное пособие / А. Н. Герасимов. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2022. – 480 с.
12. Германов, Г. Н. Теория и методика физической культуры и спорта: учебное пособие / Г. Н. Германов. – Москва: Юрайт, 2021. – 456 с.
13. Государственная программа Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта»: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 30.09.2021 № 1661 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
14. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году [Электронный ресурс]. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. – URL: [https://www.rosпотребнадzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27933](https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27933) (дата обращения: 10.11.2024).
15. Губа, В. П. Основы спортивной тренировки: учебное пособие / В. П. Губа. – Москва: Спорт, 2022. – 248 с.
16. Железняк, Ю. Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте: учебное пособие / Ю. Д. Железняк, П. К. Петров. – Москва: Юрайт, 2023. – 288 с.
17. Иванов, Л. Б. Лекции по клинической реографии / Л. Б. Иванов, В. А. Макаров. – Москва: Научно-медицинская фирма МБН, 2000. – 320 с.
18. Инструментальные методы исследования в спортивной медицине: учебное пособие / под ред. С. Д. Полякова. – Москва: Спорт, 2022. – 284 с.
19. Казин, Э. М. Основы индивидуального здоровья человека: учебное пособие / Э. М. Казин, Н. Г. Блинова, Н. А. Литвинова. – Москва: Юрайт, 2022. – 192 с.
20. Кардиология: национальное руководство / под ред. Е. В. Шляхто. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 944 с.

21. Кинезиология и биомеханика двигательной деятельности: учебное пособие / под ред. В. Б. Коренберга. – Москва: Спорт, 2024. – 368 с.
22. Клиническая ангиология: руководство / под ред. А. В. Покровского. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 888 с.
23. Клиническая функциональная диагностика: учебное пособие / под ред. Е. В. Мироновой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 416 с.
24. Комплексная оценка функционального состояния студентов средствами физической культуры: монография / Е. В. Николаева, М. С. Павлов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 224 с.
25. Кужугет, А. А. Количественная и качественная обработка данных в педагогических исследованиях сферы физической культуры, спорта и здоровья: учебное пособие / А. А. Кужугет, И. В. Трусей, В. А. Адольф; Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2022. – 174 с. – ISBN 978-5-00102-555-9.
26. Кужугет, А. А. Оценка эффективности влияния комплекса физических упражнений на морфофункциональное состояние организма борцов греко-римского стиля / А. А. Кужугет, П. В. Бойко, Р. В. Пугачев // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2024. – № 2 (68). – С. 47–58.
27. Кужугет А.А., Рубанович В.Б. Морфофункциональные особенности студентов в зависимости от физкультурной и спортивной деятельности: монография. – Красноярск, 2015. – 180 с.
28. Лубышева, Л. И. Социология физической культуры и спорта: учебное пособие / Л. И. Лубышева. – Москва: Юрайт, 2022. – 272 с.
29. Макаров, В. А. Клиническая реография / В. А. Макаров, Л. Б. Иванов. – Москва: МБН, 2006. – 268 с.
30. Маклаков, А. Г. Общая психология: учебник / А. Г. Маклаков. – Санкт-Петербург: Питер, 2023. – 592 с.
31. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры: учебник / Л. П. Матвеев. – Москва: Спорт, 2021. – 544 с.

32. Медицинская статистика: учебное пособие / под ред. О. Ю. Ребровой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 312 с.
33. Методология и методы педагогического исследования: учебное пособие / под ред. В. И. Загвязинского. – Москва: Юрайт, 2023. – 208 с.
34. Микроциркуляция и двигательная активность обучающихся: учебное пособие / А. В. Смирнова, Д. С. Кузнецов. – Екатеринбург: УрФУ, 2023. – 140 с.
35. Микроциркуляция и тканевая перфузия: руководство / под ред. В. И. Козлова. – Москва: Практическая медицина, 2022. – 432 с.
36. Миофасциальный релиз как средство восстановления после физической нагрузки: учебно-методическое пособие / сост. Н. А. Фомина, А. С. Лебедев. – Москва: Спорт, 2022. – 104 с.
37. Михайлов, В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В. М. Михайлов. – Иваново: Ивановская государственная медицинская академия, 2002. – 290 с.
38. Наследов, А. Д. IBM SPSS Statistics и математико-статистическая обработка данных: учебное пособие / А. Д. Наследов. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 416 с.
39. Научно-исследовательская работа в физической культуре и спорте: учебное пособие / под ред. Г. Н. Германова. – Москва: Юрайт, 2022. – 310 с.
40. Немов, Р. С. Психология: учебник: в 3 кн. / Р. С. Немов. – Москва: Юрайт, 2023.
41. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
42. О физической культуре и спорте в Российской Федерации: Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ [Электронный ресурс] //

Собрание законодательства Российской Федерации. – 2007. – № 50. – Ст. 6242. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

43. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ [Электронный ресурс] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2012. – № 53. – Ст. 7598. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

44. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 126 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

45. Обухова, Л. Ф. Возрастная психология: учебник для вузов / Л. Ф. Обухова. – Москва: Юрайт, 2021. – 460 с.

46. Орлов, В. Н. Руководство по электрокардиографии / В. Н. Орлов. – 10-е изд. – Москва: МИА, 2022. – 560 с.

47. Основы миофасциального релиза в физической культуре и спорте: учебно-методическое пособие / сост. Е. В. Лебедева, А. Н. Фролов. – Москва: Спорт, 2022. – 96 с.

48. Паспорт национального проекта «Демография»: утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

49. Педагогика физической культуры и спорта: учебник / под ред. С. Д. Неверковича. – Москва: Юрайт, 2021. – 454 с.

50. Педагогический эксперимент в физической культуре и спорте: учебное пособие / сост. А. В. Родионов, Н. А. Фомин. – Москва: Спорт, 2021. – 184 с.

51. Периферическая гемодинамика и физическая работоспособность студентов: монография / О. А. Иванова, С. В. Петров. – Казань: Казанский федеральный университет, 2022. – 156 с.

52. Психология физической культуры и спорта: учебник / под ред. А. В. Родионова. – Москва: Юрайт, 2022. – 320 с.

53. Пугачев, Р. В. Анализ спектральных показателей вариационной пульсометрии у студенток 1 курса института физической культуры спорта и здоровья имени И. С. Ярыгина / Р. В. Пугачев, А. А. Кужугет, А. И. Черепанова // Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2024. – С. 78–82.

54. Пугачев, Р. В. Динамика показателя стресс-индекса Баевского обучающихся 1–2 курсов института физической культуры, спорта и здоровья имени И. С. Ярыгина / Р. В. Пугачев, А. А. Кужугет // Современные проблемы физического воспитания, спорта и туризма, безопасности жизнедеятельности в системе образования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2023.

55. Пугачев, Р. В. Миофасциальный релиз как метод оптимизации мышечного кровотока нижних конечностей студентов вуза // Адаптация детей и молодежи к современным социально-экономическим условиям на основе здоровьесберегающих технологий: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции, Абакан, 31 октября 2025 года. – Абакан: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова", 2025. – С. 17–18.

56. Пугачев, Р. В. Реовазография как метод определения спортивной специализации и отбора в группы спортивной подготовки / Р. В. Пугачев, А. Р. Нугаев // Физкультурно-оздоровительная деятельность и социализация молодежи в современном обществе: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2025. – С. 113–115.

57. Пугачев, Р. В. Характеристика показателей спектрального анализа ритма сердца студентов-спортсменов / Р. В. Пугачев, А. А. Кужугет // Образование и социализация личности в современном обществе: материалы XIV Междунар. науч. конф. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2023.

58. Пугачев, Р. В. Характеристика уровня стрессоустойчивости студентов 1 курса ИФКСИЗ им. И. С. Ярыгина / Р. В. Пугачев, А. А. Кужугет // Актуальные вопросы физического воспитания и спортивной тренировки: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов и молодых ученых. – Брянск: БГУ им. И. Г. Петровского, 2024. – С. 233–237.

59. Реабилитация и спортивная медицина: учебник / под ред. В. А. Епифанова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 640 с.

60. Реовазография в функциональной диагностике периферического кровообращения: учебно-методическое пособие / сост. Н. В. Коваленко, Е. А. Морозова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 112 с.

61. Рябыкина, Г. В. Холтеровское и бифункциональное мониторирование ЭКГ и артериального давления / Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев. – Москва: МЕДпресс-информ, 2021. – 400 с.

62. Сапин, М. Р. Анатомия человека: учебник / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 528 с.

63. Сидоров, Д. Г. Здоровьесберегающий подход формирования качества жизни студентов: монография [Электронный ресурс] / Д. Г. Сидоров, А. С. Большев, О. В. Сидорова. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2021. – URL: <https://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/sports/874661.pdf> (дата обращения: 10.11.2024).

64. Смирнов, В. М. Нормальная физиология: учебник / В. М. Смирнов. – Москва: МЕДпресс-информ, 2023. – 880 с.

65. Современные технологии восстановления в спорте: учебное пособие / под ред. Б. А. Поляева. – Москва: Спорт, 2023. – 256 с.

66. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – Москва: Спорт, 2022. – 620 с.
67. Сосудистая хирургия: национальное руководство / под ред. В. С. Савельева, А. В. Покровского. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 944 с.
68. Сотник О. В., Баулина М. Е., Кирикова М. И. Связь эмоционального интеллекта с уровнем нервно-психической устойчивости у студентов.
69. Спортивная медицина: национальное руководство / под ред. С. П. Миронова, Б. А. Поляева, Г. А. Макаровой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 1184 с.
70. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.11.2020 № 3081-р [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
71. Теория и методика обучения базовым видам спорта: учебник / под ред. Ю. Д. Железняк. – Москва: Академия, 2021. – 272 с.
72. Ультразвуковая и функциональная диагностика сосудистых заболеваний: учебное пособие / под ред. С. А. Бойцова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 352 с.
73. Федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография»: паспорт проекта [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
74. Физиология спорта: учебное пособие / под ред. В. И. Тхоревского. – Москва: Спорт, 2023. – 360 с.
75. Физиология физического воспитания и спорта: учебник / под ред. А. С. Солодкова. – Москва: Спорт, 2022. – 536 с.
76. Физическая культура студента: учебник / под ред. В. И. Ильинича. – Москва: Юрайт, 2022. – 366 с.

77. Физическая реабилитация и восстановительные технологии в спорте: учебное пособие / под ред. Л. В. Шапковой. – Москва: Спорт, 2024. – 312 с.
78. Физическая терапия и медицинская реабилитация: учебное пособие / под ред. Г. Н. Пономаренко. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 592 с.
79. Флебология: национальное руководство / под ред. В. С. Савельева. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 752 с.
80. Флейшман, А. Н. Вариабельность сердечного ритма и медленные колебания гемодинамики: теоретические и прикладные аспекты / А. Н. Флейшман. – Новосибирск: Наука, 2021. – 368 с.
81. Функциональная диагностика: национальное руководство / под ред. Н. Ф. Берестень, В. А. Сулимова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 784 с.
82. Функциональные методы исследования периферического кровообращения: учебное пособие / сост. Е. А. Морозова, А. П. Ковалев. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 168 с.
83. Холодов, Ж. К. Теория и методика физической культуры и спорта: учебник / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – Москва: Академия, 2021. – 480 с.
84. Шаповаленко, И. В. Возрастная психология: учебник и практикум для вузов / И. В. Шаповаленко. – Москва: Юрайт, 2022. – 349 с.
85. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription / American College of Sports Medicine. – 11th ed. – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021. – 548 p.
86. Bellenger, C. R. Monitoring athletic training status through autonomic heart rate regulation: a systematic review and meta-analysis / C. R. Bellenger [et al.] // Sports Medicine. – 2022. – Vol. 52. – P. 1671–1687. – DOI: 10.1007/s40279-022-01673-8.

87. Global status report on physical activity 2022 [Электронный ресурс]. – Geneva: World Health Organization, 2022. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153> (дата обращения: 24.02.2026).

88. Hall, J. E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology / J. E. Hall. – 14th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2021. – 1152 p.

89. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use / Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // *Circulation*. – 1996. – Vol. 93, № 5. – P. 1043–1065. – DOI: 10.1161/01.CIR.93.5.1043.

90. Konrad, A. The effects of foam rolling training on performance parameters: a systematic review and meta-analysis including controlled and randomized controlled trials / A. Konrad, M. Nakamura, D. G. Behm // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2023. – Vol. 20, № 1. – Article 729. – DOI: 10.3390/ijerph20010729.

91. Warneke, K. Evidence-based recommendations for foam rolling and self-myofascial release in training and recovery / K. Warneke, A. Konrad, M. Nakamura // *Sports Medicine - Open*. – 2024. – Vol. 10. – Article 32. – DOI: 10.1186/s40798-024-00683-8.