

На правах рукописи

КОЛЧИНА ЕЛЕНА ЮРЬЕВНА

УДК 612.13-092+613.73-085-053.7

**ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЗАДАПТАЦИИ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ
ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ И МЕТОДЫ ИХ КОРРЕКЦИИ
У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА**

14.03.03 – патологическая физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
доктора биологических наук

Донецк – 2021

Работа выполнена в Государственном учреждении Луганской Народной Республики «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Министерства Здравоохранения Луганской Народной Республики (ГУ ЛНР «ЛГМУ ИМ. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ»), г. Луганск

Научный консультант: доктор медицинских наук, профессор **Лузин Владислав Игоревич**, ГУ ЛНР «ЛГМУ ИМ. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ», заведующий кафедрой анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук (14.03.03), профессор **Кубышкин Анатолий Владимирович**, Медицинская академия им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, заведующий кафедрой общей и клинической патофизиологии

доктор биологических наук (14.03.03), профессор **Ляпин Валентин Петрович**, Государственное образовательное учреждение высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», профессор кафедры физической культуры

доктор медицинских наук, профессор **Щетинин Евгений Вячеславович**, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой патологической физиологии

Ведущая организация: Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В. К. Гусака Министерства Здравоохранения Донецкой Народной Республики, г. Донецк

Защита состоится 04 марта 2022 года в 10:00 на заседании Диссертационного совета Д 01.022.05 при ГОО ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО по адресу: 283003, г. Донецк, пр-т Ильича, 16. Тел. / факс: (062) 344 41 51, 344 41 51, e-mail: spec-sovet-01-022-05@dnmu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОО ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО по адресу: 283003, г. Донецк, пр. Ильича, 16.

Автореферат разослан _____ декабря 2021 года

Ученый секретарь
Диссертационного совета Д 01.022.05
д. мед. н., доцент

Ю. И. Стрельченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Вопросы распространения и лечения сердечно-сосудистых заболеваний продолжают оставаться ведущими в условиях современного здравоохранения (Андрушко И.И. и соавт., 2003; Кушаковский М.С., 1995; Стратиенко Е.Н., 2000; Akhmetov S.M., 2018).

Эти заболевания характеризуются трудностями выбора эффективных методов диагностики и лечения, большим уровнем ежегодного прироста студентов, относящихся к специальной медицинской группе, увеличения летальности (Велижанина И.А., 2001; Подзолков В.И., 2002, Anderson, T.J., 1998). Кроме того, почти всегда имеется риск развития тяжелых осложнений значительно снижающих трудоспособность категории студентов, относящихся к специальной медицинской группе, а порой даже затрудняющих проведение физической реабилитации как таковой (Аршовская Э. и соавт., 1990; Маргазин В.А., 2015; Федоров Б.М., 1997; Dzau V.J. and all, 2004). Поэтому проблема формирования гемодинамических нарушений имеет большое социально-экономическое значение.

В подавляющем большинстве случаев сердечно-сосудистые заболевания начинают развиваться уже в молодом возрасте, когда, в основном, формируется образ жизни человека, вырабатываются и закрепляются двигательные навыки, привычки, складываются и закрепляются социально-психологические особенности личности (Кутузова А.Э., Blake J. and all 1999; Monet I. and all, 2000). Особенно это касается учащейся молодежи – студентов. С первых дней учебы они испытывают на себе нарастающий темп жизни, напряженность умственного труда, необходимость усваивать большой объем общей и специальной информации, быстро решать сложные аналитические задачи, например, во время экзаменов, необходимость большую часть дня находиться в условиях статического мышечного перенапряжения. Общая рабочая нагрузка (аудиторная и самостоятельная) у большинства студентов в течение семестра может периодически достигать до 10-12 часов в сутки, а во время сессий до 15-16 часов. Ряд авторов труд студентов по тяжести относят к 1- категории (легкий), по степени напряженности - 4-ой (очень напряженной) категории (Радченко Г.Д., 2003; Кикотя В.Я. и соавт., 2016; Dahlof B. and all, 1999; Dzau V.J. and all, 1999).

Степень разработанности темы. Проведенные исследования показывают, что более 50% студентов испытывают трудности, связанные с учебной деятельностью. Постоянный дефицит времени, увеличение умственных и снижение физических нагрузок, повседневное пользование средствами транспорта для передвижения – все это создает условия для снижения необходимых силовых нагрузок на мышцы развивающегося мужского или женского организма (гиподинамии) и относительного ограничения общей двигательной активности (гипокинезии) (Погодина С.В., 2018; Ротов А.В., 1997; Manela, G., 1999).

Гипокинезия и гиподинамия оказывают отрицательное влияние на всю систему кровообращения, обмен веществ, опорно-двигательный аппарат,

центральную и периферическую нервную систему и т. д., существенно изменяя качество регуляторных процессов и реактивность организма при физической и умственной нагрузке (Анохин П.К., 1965; Горчакова Н.А. и соавт., 2000; Basile J.T. and all, 2004; Koren P., 1998).

Именно сердечно-сосудистая система является основным звеном организма, лимитирующим физическую и умственную работоспособность организма человека.

Несмотря на большое число проведенных исследований, до настоящего времени существуют разногласия в оценке показателей гемодинамики у активно занимающихся спортом и не активно занимающихся спортом. Они затрагивают в первую очередь величины УОК и МОК, уровни артериального давления, характеристики пульса и т. д. (Попов С.Н., 2014; Скрут В.Н., и соавт., 2003; Gonick H. and all, 1999). Так, одни исследователи указывают на уменьшения сердечного выброса у тренированных лиц и находят объяснение этому в экономизации функций кровообращения под влиянием систематической мышечной деятельности, другие – приводят данные, свидетельствующие об его увеличении и, наконец, третьи – не отмечают различия между спортсменами и лицами, не занимающимися спортом, но считающимися просто здоровыми (Юшковская О.Г. и соавт., 2002; Collins R. and all, 1999; Krantz M., 2004).

И хотя имеют место определенные отличия характера мышечной деятельности не тренирующихся и тренирующихся как на младших, так и на старших курсах продолжает отсутствовать дифференцированный подход к оценке показателей гемодинамики у этих студентов. Особый интерес представляют собой студенты, прекратившие активные физические тренировки на определенных этапах обучения в ВУЗе.

Студенты специальной медицинской группы с заболеванием ССС, особенно на ранних стадиях, имеют часто сниженную психофармакологическую толерантность и чувствительны к развитию побочных явлений. В связи с этим становятся актуальным поиск новых путей реабилитации таких студентов. В последние годы для решения этой сложной проблемы начали использоваться такие методы, как различные комплексы лечебной гимнастики, массаж, самомассаж, иглорефлексотерапия, водолечение с использованием температурного фактора, аутогенная тренировка (Агеев Ф.Е. и соавт., 2004; Ананьин Н.Н. и соавт., 2002; Барчуков И.С., 2016; Кайс Найрат, 2004; Комарова Л.А. и соавт., 2003). Эти средства высокоэффективны для повышения резистентности организма человека к заболеваниям.

У здорового человека АД в течение суток постоянно меняется. При этом наиболее низкие его величины наблюдаются во время сна, тогда как днем АД нередко повышается. Закономерно АД повышается при физической нагрузке, эмоциональном стрессе и снижается во время отдыха. Даже сам процесс измерения АД у лиц с лабильной нервной системой может приводить к заметному повышению как систолического, так и диастолического давления (Мультиановский Б.Л. и соавт., 2008; Сиренко Ю.М., 2002; Epstein M., 1999). В связи с этим приходится иногда прибегать к специальным приемам (повторное

измерение, отвлечение внимания обследуемого и др.), чтобы получить истинные значения АД и убедиться, что обследуемый не имеет повышенного давления (Лаптин А.В. и соавт., 1991; Ляпина Н.Т. и соавт., 2000; Самохвалов В.Г. и соавт., 2001). Необходимо отметить, что разница между самыми высокими и наиболее низкими величинами АД в течение суток у здоровых людей резко превышает 33 мм рт. ст. для систолического и 10 мм рт. ст., для диастолического. У студентов, относящихся к специальной медицинской группе с заболеванием ССС эти колебания выражены резче.

Объект исследования: патогенетические механизмы формирования хронического статического мышечного перенапряжения, связанного с наличием или отсутствием регулярных, систематических и адекватных состоянию сердечно-сосудистой системы физических нагрузок с последующим развитием нарушений центральной и периферической гемодинамики у здоровых студентов и у студентов, относящихся к специальной медицинской группе с заболеванием ССС.

Предмет исследования: показатели артериального давления, электрокардиограммы, велоэргометрии, эхокардиографии, тетраполярной грудной реографии, функциональных проб, критерии общей физической работоспособности, показатель аэробной работоспособности, величина максимального потребления кислорода, содержание малонового диальдегида, диеновых конъюгатов в сыворотке крови; активность ферментов системы антиоксидантной защиты: супероксиддисмутазы – каталазы, количество CD3+, CD4+, CD8+, CD22+ лимфоцитов, содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) и их фракционный состав, основные классы иммуноглобулинов сыворотки крови (А, М, G)).

Цель исследования: исследование гемодинамики студентов на основании углубленного изучения функционального состояния сердечно-сосудистой системы при выполнении физических нагрузок и совершенствование методов их коррекции.

Задачи исследования:

1. Определить характер структурно-функциональной перестройки сердечно-сосудистой системы и выявить частоту нарушений функционального состояния центральной и периферической гемодинамики не тренирующейся молодежи младших и старших курсов.
2. Оценить особенности физиологической адаптации к физическим нагрузкам сердечно-сосудистой системы и провести комплексный анализ механизмов формирования гемодинамических нарушений у не тренирующейся и тренирующейся молодежи.
3. Изучить динамику показателей нарушений центральной и периферической гемодинамики в зависимости от различных степеней физических нагрузок у молодых лиц, занимающихся спортом. Определить состояние иммунной системы при тяжёлых физических нагрузках.
4. Определить изменения показателей внутрисердечной гемодинамики по данным эхокардиографии при проведении тестов с дозированной физической нагрузкой у студентов младших и старших курсов.

5. Провести комплексную оценку корреляционной зависимости между биофизическими, биохимическими и функциональными показателями и различными степенями физических нагрузок с целью раннего выявления начальных стадий формирования гемодинамических нарушений.
6. Провести сравнительное изучение влияния оздоровительных и лечебных комплексов физических упражнений, массажа и самомассажа на состояние центральной и периферической гемодинамики у лиц молодого возраста.
7. Определить наиболее информативные показатели кардиогемодинамики, позволяющие оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы в процессе проведения физических тренировок.
8. Сформировать основные закономерности прогнозирования повышения давления в зависимости от ведущих и значимых факторов риска, определить особенности вегетативного обеспечения умственной работы при действии стрессовых факторов.
9. Обосновать и разработать комплексную систему мероприятий интегральной профилактики повышения давления среди студенческой молодежи и выявить особенности мобилизации эрготропных систем.

Научная новизна исследования.

1. Обосновано и расширено теоретическое представление о механизмах формирования и развития кардиогемодинамических нарушений у студентов от младших (1-2) к старшим (4-6) курсам.

2. Доказано, что повышенное давление ассоциируется с хроническим мышечным перенапряжением, степень проявления которого может осложнять течение гемодинамических нарушений, обусловленных условиями самого учебного процесса.

3. Апробировано и проанализировано влияние немедикаментозных средств защиты на формирование стресс-устойчивости сердечно-сосудистой системы при разнообразных, особенно экзаменационных ситуациях.

4. Доказано значение и установлены критерии исходного уровня состояния физического развития и функциональных возможностей дыхательной и сердечно-сосудистой систем первокурсников для начала проведения, поддерживающих, а при наличии патологических изменений, корригирующих тренировок.

5. Показано возможное управление гемодинамическими изменениями через скелетные мышцы при использовании адекватных физических нагрузок, которые характеризуют перестройку центрального и периферического звеньев кровообращения.

6. Было исследовано действие немедикаментозных средств на степень коррекции и стабилизации гемодинамических нарушений у здоровых лиц и у студентов специальной медицинской группы с заболеванием ССС с профилактической целью, выраженность которых зависит от степени локальных нарушений гемодинамики.

7. Разработаны научно-обоснованные модели интегральной профилактики состояния с повышенным артериальным давлением, адаптированные к конкретной социальной среде. Модели позволяют уже при

вступлении в ВУЗ выделять студентов с повышенным риском развития осложнений с проведением соответствующих профилактических и лечебных мероприятий и их контроль.

8. Доказана целесообразность раннего (с первых месяцев учебы) и длительного (не менее 3-х месяцев) использования модифицированных систем и циклов тренировок.

9. Получены новые данные, что при тяжелых физических нагрузках происходят выраженные изменения в иммунном статусе. Изменения иммунных показателей тем более выражены, чем более тяжелым является физическая нагрузка. Также имеет место существенный рост уровня ПОЛ на фоне снижения активности системы АОЗ и накопления в крови уровня "средних молекул".

Теоретическая и практическая значимость работы.

1. На основании установленных информативных критериев формирования хронического статического мышечного перенапряжения усовершенствована диагностически-прогностическая система контроля реакции студентов на физическую нагрузку и своевременных методов немедикаментозной коррекции гемодинамических нарушений на их ранних этапах развития.

2. Применение немедикаментозных методов гемодинамической защиты будет способствовать улучшению физических качеств студентов, что отразится на их умственной трудоспособности и учебной результативности, включая успеваемость и поможет снизить процент сердечно-сосудистых заболеваний студенческой популяции.

3. Разработаны схемы первичной (до экзаменов) и вторичной (после экзаменов) профилактики неблагоприятных гемодинамических стресс-реакций.

4. В случае формирования осложнённых физических состояний на консультативной основе разработаны основные оздоровительные комплексы, главным звеном проведения которых является не врач или преподаватель, а сам студент.

5. Полученные результаты будут отражать результаты разработок и внедрений малозатратных инновационных технологий повышения индивидуальной устойчивости учащейся молодежи к физическим, эмоциональным и интеллектуальным нагрузкам, а также в определенной степени к факторам окружающей среды.

6. Применение немедикаментозных средств гемодинамической защиты после физической и психической нагрузки может осуществляться в различных условиях, в том числе наиболее приближенных к естественным, включая места учебы, временного или постоянного проживания и т.д.

7. Апробированы и внедрены в практику способы раннего прогнозирования улучшения физического состояния с помощью функциональных средств и оценки эффективности использования корригирующих комплексов лечебной и, в какой-то мере реабилитационной гимнастики.

8. Разработанные критерии эффективности гимнастической коррекции полностью сопоставляются с индивидуальными возможностями организма. Доказано, что усложненное течение изменения давления является результатом срыва индивидуальных компенсаторных возможностей организма.

Методология и методы исследования. В работе использовались анкетирование, биохимические, иммунологические, клинко-инструментальные и математические методы исследования. Измеряли артериальное давление методом Короткова, регистрировали электрокардиограмму (ЭКГ), проводили велоэргометрию, эхокардиографию (ЭхоКГ), тетраполярную грудную реографию, суточное мониторирование ЭКГ и артериального давления. Проводили функциональные пробы с дозированной физической нагрузкой. Определялись критерии общей физической работоспособности, включая показатель аэробной работоспособности, т. е, величину максимального потребления кислорода (VO_2 макс).

Биохимические (содержание малонового диальдегида (МДА), диеновых конъюгатов (ДК) в сыворотке крови; определение активности ферментов системы антиоксидантной защиты (АОЗ): супероксиддисмутазы – (СОД) и каталазы (КТ)) и иммунологические методы (количество $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$, $CD22^+$ лимфоцитов, содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) и их фракционный состав, определение основных классов иммуноглобулинов сыворотки крови (А, М, G)).

Весь математический анализ проводился с помощью лицензионных программ Microsoft Office Excel и Statistica for Windows и адекватных математических методов и критериев.

Положения, выносимые на защиту:

1. Число отклонений, степень тяжести и заболеваемость в течение учебного года у значительной части студентов в процессе обучения (от 1 к 4 курсу) увеличиваются. Зарегистрировано ухудшение в состоянии здоровья, снижение показателей физической работоспособности и ухудшение реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку.
2. Оптимально дозированная физическая нагрузка даже при наличии психо-эмоциональных и умственных напряжений (свойственных студентам) способствует сохранению здоровья, тогда как резкое прекращение занятий физической культурой и снижение доли физических нагрузок в образе жизни студентов следует рассматривать как один из факторов риска.
3. В соответствии с повышением двигательной активности студентов, т.е. по мере увеличения физической нагрузки, возрастают и функциональные возможности ССС.

Степень достоверности и апробация результатов. Дизайн исследования, экспериментальная модель и выбранные методы соответствуют поставленной цели и задачам. Достоверность результатов исследования определяется достаточным объемом и корректным формированием изучаемых групп, применением комплекса современных методов исследования адекватностью математических методов обработки данных. Результаты получены с применением сертифицированного оборудования.

Сформулированные выводы и практические рекомендации соответствуют поставленным задачам, аргументированы и логически вытекают из результатов исследования.

Материалы диссертации доложены на VIII региональной научно-практической конференции. «Олимпизм и молодая спортивная наука Украины» (Луганск, Украина, 2010 г.), IX региональной научно-практической конференции. «Олимпизм и молодая спортивная наука Украины» (Луганск, Украина, 2011 г.), XVII науково-практичної конференції «Університет і регіон: проблеми сучасної освіти». (Луганськ, Україна, 2012 р.), X международной научно-практической конференции, посвященной XXX Олимпийским играм 2012 года в Лондоне. «Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях» (Луганск, Украина, 2012 г.), регіональна науково-практична конференція Фізичне виховання та здоров'я студентів (Донецьк, Україна, 2013 р.), XI международной научно-практической конференции «Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях» (Луганск, Украина, 2014 г.), XIX наукової конференції «Молода спортивна наука України» (Львів, Україна, 2015 р.), VI Международная научно-практическая конференция кафедры физического воспитания и спорта Донецкого национального университета «Здоровье и образование: проблемы и перспективы» (Донецк, 2017 г.), международной научно-практической конференции «Здоровье людей - высшее благо общества» (Луганск, 2017г.), II Міжнародної науково-практичної Інтернет - конференції «Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної культури учнівської та студентської молоді» (м. Старобільськ, Украина, 2018 р.), III Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы реабилитации адаптивной и оздоровительной физической культуры». (Луганск, 2019 г.).

Личный вклад соискателя. Диссертация является самостоятельным научным трудом соискателя. Общая концепция и цель работы были сформулированы автором при консультации профессора В. И. Лузина. Диссертант самостоятельно провела патентно-лицензионный поиск, систематический обзор литературы и набор клинико-инструментальных данных. В работах, выполненных в соавторстве, реализованы идеи соискателя. В процессе выполнения работы не использованы идеи и разработки соавторов.

Внедрение результатов работы в практику. Материалы диссертации и результаты исследования внедрены и используются в спортивно-педагогическом процессе на кафедре физической культуры ГУ ЛНР «ЛГМУ ИМ. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ». Внедрение результатов исследования в практику позволило улучшить качество жизни студенческой молодежи, уменьшить сроки пребывания студентов на больничных листах.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 29 научных работ, из них 20 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК (десять из них – без соавторов), девять – в материалах научных конференций, одно учебно-методическое пособие.

Структура диссертации. Работа изложена на 328 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы

материала и методов исследования, девяти глав собственных наблюдений, анализа и обсуждения результатов исследования, выводов, практических рекомендаций, списка литературы (381 источник, из них – 195 кириллицей). Диссертация иллюстрирована 11 рисунками, 58 таблицами, 5 схемами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования. Основной контингент обследованных составили 1397 студентов 2 Луганских ВУЗов (Государственного Образовательного Учреждения Высшего Профессионального Образования Луганской Народной Республики «Луганского национального университета имени Владимира Даля», ГУ ЛНР «ЛГМУ ИМ. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ») в возрасте от 16 до 30 лет. В этот контингент вошли и аспиранты. Средний возраст обследованных составил 22,44 ($\pm 9,54$) лет. Все обследуемые были распределены на 3 основные группы. Первую группу составили 625 студентов (44,7%), среди них 61,6% мужчины (385 чел.) и 38,4% женщин (240 чел.), не занимающиеся специальной тренировочной активностью; вторую – 458 студентов (32,8%), 57,0% мужчины (261 чел.), 43,0% женщины (197 чел.), занимавшихся специальной тренировочной активностью, но затем прекративших ее на различных этапах обучения в ВУЗе; третью группу составили 314 студентов (22,5%), занимающихся специальной тренировочной активностью, из них 64,3% мужчины (202 чел.) и 35,7% женщины (112 чел.). Среди студентов первой и второй групп у 24,1% (186 студентов) было диагностировано повышенное АД. Диагностика повышенного АД осуществлялась в соответствии с инструкциями и критериями комитета экспертов ВОЗ (1999 и 2002 гг.) в модификации рабочей группы российского национального общества кардиологов в соответствии с которой выделены группы студентов с повышенным АД (ДАД 90-94 мм. рт. ст. и /или САД 140-149 мм. рт. ст.).

На первом этапе исследования проводилось специальное анкетирование с помощью разработанной регистрационной карты, которая вмещала в себя паспортные данные, сведения общего анамнеза, спортивный анамнез, сведения об общем учебном и специальном двигательном режимах. В начале исследования и регулярно ежемесячно проводили антропометрические измерения с определением и анализом уровня физического развития, определяли характеристики пульса (ритмичность, частота, наполнение, напряжение), систолическое и диастолическое артериальное давление, жизненную емкость легких. В процессе наблюдения проводили функциональные пробы дыхательной системы, орто - и клиностатическую пробы, нагрузочные пробы сердечно-сосудистой системы, определяли физическую работоспособность с помощью теста PWC_{170} .

Обязательными методами исследования являлись лабораторные: клинические исследования крови и мочи, биохимические исследования крови (липидный спектр), показатели коагулограммы, анализы мочи по Зимницкому и

Нечипоренко, инструментальные исследования: электрокардиография, рентгенологическое исследование органов грудной клетки, эхокардиография, исследование глазного дна, при необходимости выделительная урография.

При изучении причины повышенного давления использовались следующие виды ДФН: ходьба в течение определенного времени, нагрузка на велоэргометре (одноступенчатая, ступенчатая субмаксимальная, максимальная), тредмил-тест, статическая изометрическая физическая нагрузка. Наибольшее распространение получила ВЭМ по методике непрерывной ступенчатой пробы с длительностью ступени 3 мин., начальной нагрузкой 150 кгм/мин, увеличением мощности каждой последующей ступени на 150 кгм/мин до достижения субмаксимальной ЧСС (75 % от максимальной). Реакцию сердечно-сосудистой системы при повышенном АД на ДФН оценивают по максимальным значениям и приросту САД, ДАД, СДД, ЧСС, времени восстановления этих показателей, двойному произведению (ДП), сердечному нагрузочному индексу (СНИ), показателям толерантности к нагрузкам, изменениям ЭКГ. Критерии гипертензивной реакции на ДФН нельзя считать окончательно установленными. Наиболее общепринятой является верхняя граница нормы при нагрузке 100 Вт 200/100 мм рт. ст. со снижением до 140/90 мм рт. ст. на 5-й минуте периода восстановления. При ступенчатой возрастающей нагрузке АД 230/130 мм рт. ст. является показанием для прекращения нагрузки.

При выборе варианта нагрузок и определении ее величины учитывалось, что нагрузка должна быть безопасной и соответствовать поставленной задаче. При непрерывно возрастающей нагрузке в течение короткого времени увеличивалась ее мощность до порогового уровня или до отказа от работы.

Для исследования толерантности к физическим нагрузкам применялась серия нагрузок ступенеобразно возрастающей мощности, чаще прерывистых. Перед началом исследования проводилась 2 – 3 минутная разминка в виде нагрузки незначительной мощности (без торможения). Далее исследуемым выполнялась серия нагрузок возрастающей мощности, при этом осуществлялся постоянный контроль за ЭКГ и артериальным давлением.

Испытуемые работали на каждом уровне нагрузки 4 – 5 мин., периоды отдыха составляют 3 – 5 мин.

Продолжительность отдыха зависела от состояния испытуемого и интенсивности нагрузки. При проведении обычного исследования для диагностических целей достаточно было 3 мин. отдыха. Мощность нагрузки возрастала до уровня, при котором появлялись признаки неадекватности к физическим нагрузкам или достигалась предельная для возраста частота сердечных сокращений.

Уровень нагрузок устанавливался в зависимости от возраста, пола, веса, физической подготовленности. Наибольшее распространение при подборе нагрузок получили рекомендации Комитета экспертов ВОЗ (1971г.).

В этих рекомендациях предлагается для детей и женщин начинать нагрузку с 25 Вт (150 кгм/мин) и увеличивать на каждой последующей ступени на 25 Вт; для мужчин рекомендуется начинать с 50 Вт (30 кгм/мин) и

увеличивать нагрузку на 50 Вт. Для спортсменов начальная нагрузка составляет 100 Вт (600 кгм/мин) и на каждой ступени увеличивается на 100 Вт.

В зависимости от состояния испытуемого мощность нагрузки и темп ее возрастания могут меняться. При исследовании студентов специальной медицинской группы с заболеванием ССС мощность начальной нагрузки была снижена и составляла 10 – 20 Вт (60 – 120 кгм/мин).

Для более дифференцированного подбора эргометрических нагрузок соответственно возрасту, полу и весу исследуемых пользовались номограммами Б.П. Преварского «Определение должного максимального поглощения кислорода (ДМПК) и расчет мощности физических нагрузок соответственно проценту ДМПК».

По номограмме мощность нагрузки дозировалась в зависимости от процента ДМПК. При этом целесообразно было применять нагрузки, равные 20, 35, 50, 75% ДМПК. Такого рода нагрузки назначались лицам, не занимающимся спортом, или спортсменам с невысокой общей выносливостью. Более интенсивные нагрузки (100 и 125% ДМПК) рекомендовались только спортсменам с высоким уровнем общей физической работоспособности.

Первая нагрузка (20% ДМПК) считалась легкой, следующие две (35 и 50% ДМПК) – интенсивными, последующие – субмаксимальной (75% ДМПК), максимальной (100% ДМПК) и чрезмерной (125% ДМПК).

Такая дифференциация нагрузок близка к рекомендуемой экспертами ВОЗ (1971 г.) и соответствует современной классификации мощности физических нагрузок, используемых в физиологии труда и профессиональной ориентации. Она удобна для применения в спорте и лечебной физкультуре, при разработке адекватных физических тренировок.

Во время выполнения работы на велоэргометре осуществляется постоянный контроль изменений электрокардиограммы, подсчитывается частота сердечных сокращений и измеряется артериальное давление. Учитывается общее состояние исследуемого.

Основным объективным критерием общей физической работоспособности является показатель аэробной работоспособности, т. е, величина максимального потребления кислорода (VO_2 макс).

Максимальная работоспособность организма определяется максимальным потреблением кислорода во время велоэргометрических нагрузок возрастающей интенсивности.

Мощность выполняемой при этом нагрузки определяет уровень максимальной физической работоспособности. Для лиц с различными физическими возможностями уровень нагрузки, при котором кривая потребления кислорода приобретает вид плато, будет различным. У людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями и у лиц с меньшей физической подготовленностью максимальное потребление кислорода и максимальная работоспособность будут ниже, чем у здоровых и тренированных.

У спортсменов и тренированных лиц при определении общей физической работоспособности, помимо толерантности к физическим нагрузкам и максимального поглощения кислорода или PWC_{170} , целесообразно определять

реакцию сердечно-сосудистой системы на 1-минутную, 3-минутную и 6-минутную работу, выполняемую с предельными усилиями. Эти нагрузки следует назначать только тем лицам, у которых при возрастающих нагрузках вплоть до максимальной признаки неадекватности не обнаруживаются.

Обычно здоровые люди распределяются на функциональные группы в зависимости от аэробных возможностей (максимального потребления кислорода) и данных антропометрии. Следует иметь в виду, что у практически здоровых людей максимальное потребление кислорода не бывает ниже 35% ДМПК, даже у тех, которые не занимаются физкультурой. Как правило, у людей с низким максимальным потреблением кислорода отмечаются значительные отклонения в состоянии здоровья. У здоровых людей имеются три степени двигательных возможностей: средняя, выше средней и высокая, составляющие соответственно 35 – 50%; 50 – 75% и выше 75% должного максимального потребления кислорода.

Данные, полученные в результате исследования, обрабатывались на компьютере с использованием стандартных пакетов “Statistics 6.0”, при этом создавались соответствующие базы данных в системе “Microsoft Fox Pro 2.6”. С помощью метода вариационной статистики вычислялись средние величины M , среднеквадратичные отклонения σ средней ошибки средней величины m , значения достоверности P и критерий достоверности t . Различия между сравниваемыми показателями признавались достоверными, если значение вероятности было больше или равно 95 % ($P < 0,05$).

Кроме параметрических методов статистического анализа использованы также непараметрические методы — критерий знаков и критерий Вилкоксона.

Взаимосвязь между количественными признаками изучалась на основе коэффициентов корреляции.

Результаты исследования и их обсуждение. Среди всех заболеваний сердца и сосудов наиболее распространенным является повышенное АД. В связи с распространенностью, тяжестью последствий, значительными потерями дней трудоспособности очевидна необходимость активной первичной профилактики и повышения эффективности реабилитации. В ряде стран разработаны и реализуются крупномасштабные программы борьбы с заболеванием ССС, включающие меры первичной и вторичной профилактики повышения АД. (В. М. Боголюбова, 1998). Все программы в той или иной мере связаны с воздействием на сердце, сосуды и скелетные мышцы. Даже лёгкая физическая нагрузка, например, спокойная прогулка, заставляет сердце увеличить частоту сокращений до 80 – 85 ударов в минуту. При ритмических движениях – ходьбе, беге, разнообразной трудовой деятельности – расположенные между мышцами или мышцей и костью крупные вены с клапанами периодически сдавливаются, а содержащаяся в них кровь направляется в сторону сердца. Этот механизм получил название «мышечного насоса», или «венозной помпы».

Под влиянием гипокинезии возникают выраженные изменения состояния нервной системы, аппарата регуляции кровообращения и состояния самого миокарда.

В этих условиях резко изменяется эмоциональная реактивность организма, возрастает ранимость человека при действии эмоциональных раздражителей. Эмоциональные реакции оказывают резкое влияние на сердечно-сосудистую систему человека и его общее состояние не только во время гипокинезии, но и в восстановительном периоде после её окончания. Нами отмечено, что у лиц, находившихся после окончания гипокинезии в состоянии экзаменационного стресса, процессы восстановления протекали значительно медленнее, чем у лиц, быстро вышедших из стрессорного состояния.

Мышечные нагрузки локального характера оказывают на организм студентов многостороннее влияние, в которых следует выделить прежде всего воздействие на нервно-мышечный аппарат и систему кровообращения.

У многих студентов отмечено достоверная связь степени утомления мышц, их перенапряжения с частотой сердечных заболеваний.

Наиболее частым и закономерным ответом организма на локальную нагрузку являются реакции сердечно-сосудистой системы. Они состоят в изменениях частоты сердечных сокращений, ударного объема сердца, артериального давления, скорости кровотока. Характерной особенностью локальной работы является прессорный эффект в организме, что объясняется повышением тонуса мелких периферических сосудов рефлекторного происхождения.

У студентов старших курсов реакция сердечно-сосудистой системы на локальную нагрузку как динамического, так и статического характера изменена, что объясняется особенностями центральной регуляции функции у данного возрастного контингента. В частности, проведенные исследования статических показателей сердечного ритма выявили, что у старшекурсников в отличие от младшекурсников имеет место неудовлетворительная адаптация сердца к локальным нагрузкам, а именно – напряжение центральных механизмов регуляции сердечной деятельности.

Отмеченные различия говорят о необходимости учёта локальных трудовых нагрузок, их индивидуального дозирования и проведения физкультурно-оздоровительных мероприятий с учётом характера адаптационных реакций организма на эти нагрузки.

Учитывая большую умственную нагрузку, т. е. работу, прямо связанную со стабильностью внутримозгового давления, следует четко определить контуры изменений центральной и периферической гемодинамики – формирование гипертонических состояний у студентов за годы учебы (рис. 1.).

В начале обучения ХСМП отмечается у 2,7% студентов, в основном этот % обусловлен студентами с нарушенной толерантностью к физической нагрузке уже со школьной скамьи. Через год этот показатель уже 7,5%, в конце 2-го курса – 13,7%, в конце 3-го курса – 29,7%, 4 – 52,3%, 5 – 64%, 6 – 72,8%.

Параллельно с процессами формирования ХСМП отмечается снижение показателей мышечной резистентности на физические нагрузки (бег). Динамика этого снижения показана на рис. 2.



Рисунок 1 – Распространение хронического статического мышечного перенапряжения (ХСМП), выраженное в % в зависимости от годов обучения у не тренирующихся студентов



Рисунок 2 – Снижение мышечной резистентности на физические нагрузки у не тренирующихся студентов в зависимости от года обучения

Если в конце 1-го курса такой резистентностью обладали 89,7% студентов, то в конце 2-го курса – 77,5%, 3-го курса – 69,9%, 4-го курса – 42,6%, 5-го курса – 36,8%, 6-го курса – 27,2%.

Повышенное АД является одной из наиболее значимых патологий

сердечно-сосудистой системы у людей умственно-интеллектуального труда, начало которой формируется уже на студенческой скамье.

Тренировка вызывает глубокие изменения в биохимизме мышц, затрагивающие, в той или иной мере, все входящие в состав мышцы соединения, все стороны ее обмена веществ. Наряду с изменениями биохимизма, тренировка вызывает также повышение работоспособности и неустойчивости мышц.

Средние данные физической работоспособности студентов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Физическая работоспособность студентов (средние данные)

Группа	Категория обследуемых студентов	Результаты теста PWC_{170} (кгм/мин)
1	Студенты, не занимающиеся специальной двигательной активностью	824,8±26,6
	Студентки, не занимающиеся специальной двигательной активностью	769,4±22,3
2	Студенты, прекратившие заниматься специальной двигательной активностью	998,1±49,8
	Студентки, прекратившие заниматься специальной двигательной активностью	892,5±37,4
3	Студенты, занимающиеся специальной двигательной активностью	1254,7±27,2
	Студентки, занимающиеся специальной двигательной активностью	1150,2±34,5

Эхокардиографическое исследование во время динамической нагрузки на велоэргометре было проведено у 67 студентов начальными стадиями повышенного АД и у 28 лиц контрольной группы. Все обследованные были мужчинами в возрасте 19-29 лет. Фиксированных приступов повышения АД у студентов с повышенным АД в течение 4 месяцев варьировало от 2 до 5 (в средней 3,8). В среднем для группы характерно было повышение АД до 150/97 мм/рт. ст.

Проба с динамической физической нагрузкой на велоэргометре была положительной у 51 из 67 студентов с повышенным АД (76,1%). У 16 студентов с повышенным АД проба была прекращена в связи с развитием выраженной усталости.

В контрольной группе ни у кого из обследованных во время теста не было болевых ощущений и патологических подъемов АД, изменений на ЭКГ.

Всех обследованных разделили на 2 группы: 1-ю группу составили здоровые лица (контрольная группа), 2-ю – студенты с повышенным АД.

В таблице 2 представлены эхокардиографические показатели в покое и во время проведения велоэргометрии у студентов с повышенным АД и у лиц контрольной группы.

У студентов с повышенным АД (2-я группа) эхокардиографические параметры в состоянии покоя существенно не отличалась от показателей 1-й (контрольной) группы ($p_1 > 0,05$). Исключение составила степень укорочения переднезаднего размера левого желудочка (СУ), которая была достоверно ниже, чем в группе здоровых лиц.

Под влиянием дозированной динамической нагрузки на велоэргометре у студентов с повышенным АД (2-я группа) отмечалось увеличение УО, ФВ, СУ, СПУ ($p < 0,05$), уменьшение КСО ($p < 0,05$). Размеры полости левого желудочка в систолу, диастолу, КДО статистически достоверно не изменились. Следует отметить, что реакция студентов этой группы практически не отличалась от реакции на динамическую нагрузку лиц контрольной группы.

Таблица 2 – Показатели эхокардиографии до и после динамической физической нагрузки на велоэргометре у студентов с повышенным АД и у группы здоровых лиц

Группы студентов с повышенным АД		Показатели							
		КСР см	КДР см	КСО см ³	КДО см ³	УО см ³	ФВ %	СУ %	СПУ, с ⁻¹
1-я группа (здоровые)	Покой	3,42±0,25	5,21±0,29	47,1±3,7	129,1±6,8	82,3±3,2	63,1±2,4	34,6±1,2	1,21±0,08
	После нагрузки	3,04±0,31 $p > 0,05$	5,31±0,36 $p > 0,05$	35,2±4,1 $p < 0,05$	135,4±5,2 $p > 0,05$	100,4±5,1 $p < 0,05$	74,2±3,9 $p < 0,05$	42,7±2,3 $p < 0,05$	1,52±0,09 $p < 0,05$
2-я группа (1 ФК)	Покой	3,73±0,32 $p_1 > 0,05$	5,35±0,21 $p_1 > 0,05$	59,6±3,57 $p_1 > 0,05$	137,3±5,6 $p_1 > 0,05$	78,5±1,3 $p_1 > 0,05$	56,9±2,3 $p_1 > 0,05$	29,96±1,1 $p_1 > 0,05$	1,10±0,06 $p_1 > 0,05$
	После нагрузки	3,21±0,28 $p > 0,05$	5,42±0,19 $p > 0,05$	41,1±2,9 $p < 0,05$	140,2±4,8 $p > 0,05$	99,1±5,4 $p < 0,05$	69,7±3,1 $p < 0,05$	40,7±2,9 $p < 0,05$	1,45±0,09 $p < 0,05$

В таблице 3 приведены результаты велоэргометрии студентов с повышенным АД молодого возраста и группы здоровых лиц. В состоянии покоя не было существенных различий между показателями гемодинамики у группы здоровых лиц и студентами с повышенным АД. Под влиянием динамической физической нагрузки во всех группах обследованных отмечалось достоверное увеличение ЧСС, АД_с, АД_д, ДП. В сравнении с 1-й группой студентов с повышенным АД мощность пороговой нагрузки и общий объем выполненной работы был достоверно ниже ($p < 0,05$). ЧСС, АД_с, АД_д, сердечный нагрузочный индекс (ДП) на высоте физической нагрузки

практически соответствовали аналогичным показателям здоровых лиц ($p > 0,05$).

Таблица 3 – Показатели велоэргометрии у студентов с повышенным АД и у группы здоровых лиц

Показатели		Группа	
		1-я	2-я
Мощность пороговой нагрузки Вт		156,8±10,3	125,4±11,3 $p < 0,05$
Общий объем выполненной работы (кгм/мин)		9450,2 ±188,2	6756,4 ±206,7 $p < 0,05$
ЧСС в минуту	Покой	69,3±2,3	67,1±2,9 $p > 0,05$
	На высоте нагрузки	168,8±5,3 $p_1 < 0,05$	160,1±3,6 $p > 0,05$ $p_1 < 0,05$
АД систолическое (мм рт. ст)	Покой	129,3±6,9	130,6±8,8 $p > 0,05$
	На высоте нагрузки	180,9±6,8 $p_1 < 0,05$	176,1±7,4 $p > 0,05$ $p_1 < 0,05$
АД диастолическое (мм рт. ст)	Покой	81,3±2,4	80,7±3,1 $p > 0,05$
	На высоте нагрузки	97,4±3,5 $p_1 < 0,05$	93,8±2,7 $p > 0,05$ $p_1 < 0,05$
Двойное «произведение» (усл. ед.)	Покой	89,3±4,2	93,0±3,1 $p > 0,05$
	На высоте нагрузки	305,4±10,9 $p_1 < 0,05$	281,9±11,4 $p > 0,05$ $p_1 < 0,05$

Примечание:

p – достоверность различий показателей в сравнении с контрольной группой;

p_1 – достоверность различий показателей по группам в покое и во время нагрузки.

Большинство людей в реальной жизни на протяжении дня постоянно испытывает проявление различных степеней нейромышечного утомления. Известны различные вариabельности таких составляющих, участвующих при выполнении мышечной работы. Это – вовлекаемая в сократительную активность масса мышц, интенсивность и скорость их сокращений; степень растяжения мышц, выполняющих работу, а также временные параметры их сокращения и расслабления. Очевидны также большие индивидуальные различия в устойчивости к развитию утомления. Пол, возраст, состояние здоровья, композиционный состав тела, роль генетических факторов в формировании параметров структуры, организация и композиционный состав нервной и мышечной систем – все это проявляет значительную вариabельность.

Устойчивость к развитию утомления также во многом зависит от условий окружающей среды, в которой выполняется двигательное действие.

В состоянии детренированности регуляция осуществляется по стереотипному направлению: ССС – моторика, что ведет к дисгармонии между гемодинамикой и мышечными напряжениями. Возможности гемодинамики в состоянии нестабильности работы ССС значительно ограничены, а следовательно, ограничена и сама физическая деятельность человека. Систематическая, дозированная аэробная тренировка перестраивает патологический стереотип, и вся деятельность системы попадает под доминирующее влияние моторного анализатора. Регуляция начинает осуществляться в другом направлении: моторика – ССС (что характерно для здорового организма). Таким образом, проприоцептивные импульсы, которые возникают при выполнении физических упражнений, разрывают порочный круг и восстанавливают нормальное соотношение локомоторного аппарата и ССС.

Выполняются аэробные упражнения без пауз для отдыха в течение 30-40 мин. Дозирование физической нагрузки осуществляется по частоте пульса с определением пороговой, средней, пиковой ЧСС, а также резервного пульса.

Интенсивность нагрузки обычно составляет 60-85% резервного пульса.

В заключительной части занятия обязательна смена напряжения и расслабления мышц в виде специальных статических поз, в полном мышечном и психическом расслаблении. Упражнения с произвольным расслаблением скелетных мышц применяются в качестве специальных при повышенном АД, при этом полнота релаксации мышц прямо пропорциональна глубине развивающегося в ЦНС тормозного процесса.

В последних исследованиях в области ЛФК четко доказано, что изометрические упражнения патогенетически показаны при некоторых заболеваниях сердечно-сосудистой системы и, в частности при повышенном АД.

Был предложен процесс расслабления в виде аутогенного погружения в ходе суггестивного сеанса, проводимого под релаксационную музыку. Суггестивный сеанс включал ключевые формулы внушения формирования желаемого уровня здоровья, настроения и самочувствия, в результате чего пациенты достигали состояния внутриличностной гармонии, получали заряд положительных эмоциональных переживаний. Таким образом, предложенный сеанс приводил к снятию эмоционального и мышечного напряжения, дал возможность осуществить элементы программирования адаптации пациента в будущем на уровне психофизической гармонии. Эффективность психофизической тренировки несомненна и заключается в том, что у студентов улучшается общее самочувствие, нормализуется вегетативный статус (за счет тренировки обоих отделов вегетативной нервной системы), повышается качество регулирования ССС при физической работе, гармонизируется самооценка, снижается уровень реактивной и личностной тревожности, повышается умственная и физическая работоспособность.

Психическая тренировка - новая методическая форма лечебной

гимнастики. Может быть основой курса лечебной физической культуры для студентов с вегетативными дистониями при организации занятий в лечебно-профилактических и учебных учреждениях.

Значение физических упражнений для профилактики утомления при локальных нагрузках состоит в том, что они дают возможность воздействовать как непрерывно на работающие мышцы с целью создания более благоприятных условий их деятельности, так и рефлексорным путем на центральную нервную систему и регуляцию важнейших жизненных функций.

Для быстрого восстановления энергетических процессов в работающих мышцах и улучшения их кровоснабжения следует применять специальные упражнения на расслабление.

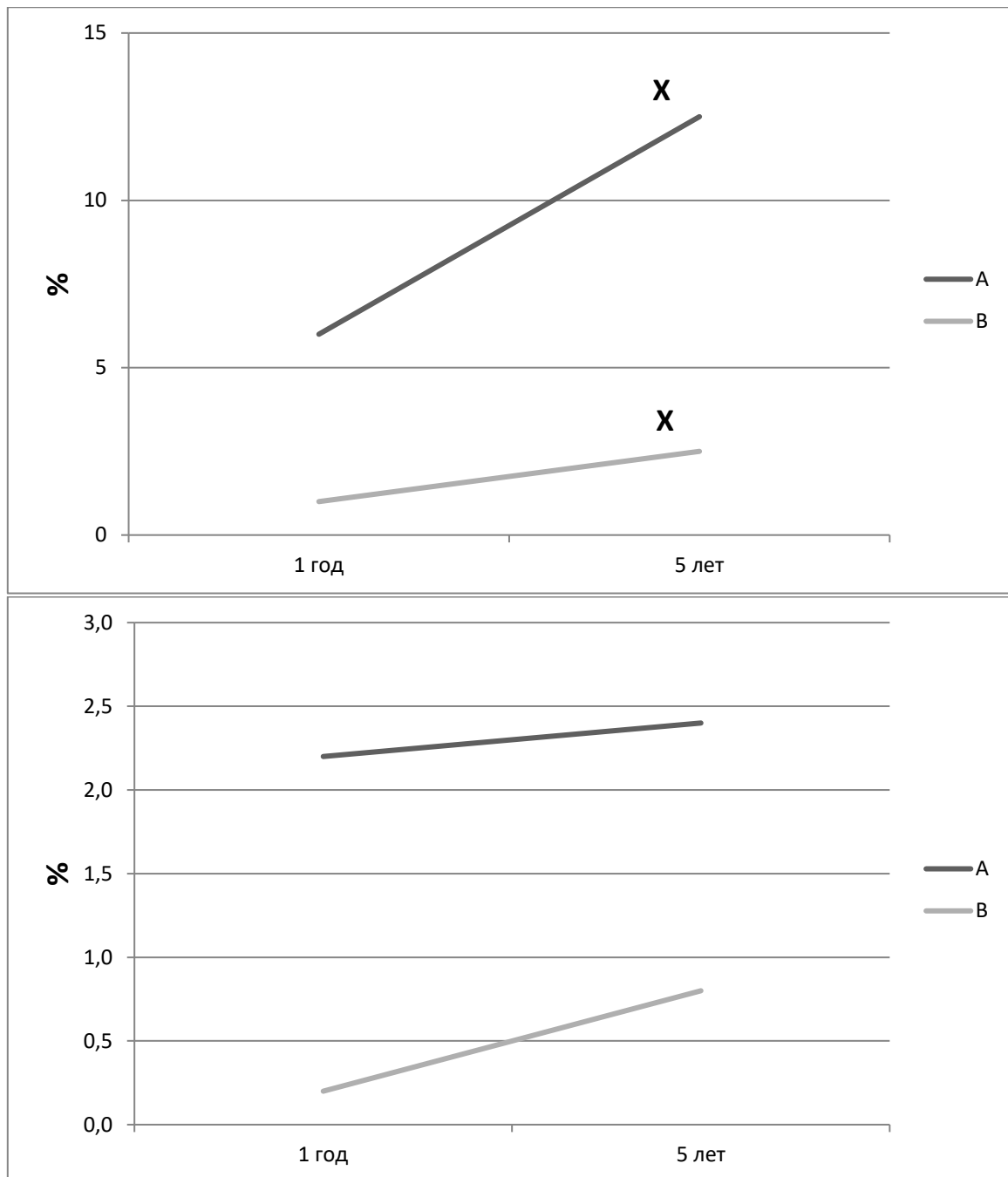
В рамках настоящего перспективного исследования была проанализирована естественная динамика уровня АД и распространенности факторов риска в течение 5-ти лет наблюдения среди студентов (178 человек) так называемой группы сравнения (или наблюдения), в которой не проводились мероприятия по первичной профилактике повышенного АД.

Отмечен статистически достоверный рост частоты повышения АД среди мужчин: распространенность повышенного АД при первичном обследовании – 7,8%, через 4 года – 12,3%, $p < 0,01$; распространенность повышенного АД при первичном обследовании – 7,5%, через 4 года – 12,5%, $p < 0,05$. Обнаруживалась также недостоверная тенденция к повышению распространенности повышенного АД у женщин через 4 года наблюдения.

Измерения средних величин АД в целом по группе студентов за период наблюдения были недостоверными. Отмечалась лишь тенденция к повышению средних уровней АД у мужчин (систолическое АД при первичном обследовании – (120 ± 2) мм рт. ст., через 4 года – (122 ± 3) мм рт. ст. ($p > 0,05$); диастолическое АД при первичном обследовании – (69 ± 2) мм рт. ст., через 4 года – (70 ± 2) мм рт. ст. ($p > 0,05$) и у женщин (систолическое АД при первичном обследовании – (110 ± 2) мм рт. ст., через 4 года – (113 ± 2) мм рт. ст. ($p > 0,05$); диастолическое АД при первичном обследовании – (66 ± 2) мм рт. ст., через 4 года – (68 ± 2) мм рт. ст. ($p < 0,05$) (рис. 3).

Изучение заболевания ССС в динамике проспективного эпидемиологического наблюдения выявило различные варианты эволюции этого состояния с течением времени. Так, среди мужчин с повышенным АД, обнаруженным при первичном обследовании, через 4 года у 50,5% лиц АД оставалось в пределах повышенного АД, у 11,0% лиц систолическое АД повышалось до уровня 140 мм. рт. ст., а диастолическое до 90 мм. рт. ст., у 38,5% лиц происходила спонтанная нормализация АД.

У женщин с повышенным АД частота спонтанной нормализации АД была выше – в 57,1% случаев. В 28,6% случаев у женщин с повышенным АД через 4 года наблюдения АД оставалось в пределах нормальных значений и у 14,3% – повышалось до уровня 140 мм. рт. ст. систолическое, и до 90 мм. рт. ст., диастолическое.



По оси ординат: распространенность заболеваний ССС в %. Достоверность различий по сравнению с данными 1-го года наблюдения: $\chi^2 - p > 0,05$. Более устойчивым было повышение уровней АД у студентов с повышенным АД. Так, через 4 года наблюдения у 85,7% мужчин и 100,0% женщин с исходным нормальным уровнем АД 120/80 мм. рт. ст., оставались в зоне нормальных величин. Наряду с этим среди обследованных лиц ежегодно отмечалось появление новых случаев заболеваний ССС. По оси ординат: распространенность заболеваний ССС в %. Достоверность различий по сравнению с данными 1-го года наблюдения: $\chi^2 - p > 0,05$.

Рисунок 3 – Динамика распространенности заболеваний ССС среди студентов (мужчины – верхний график и женщины – нижний график) на протяжении 5-ти лет наблюдения.

Частота новых случаев повышенного АД среди мужчин составляла (в расчете на количество студентов обследуемой группы) 1,6 случаев на 100 человеко-лет, среди женщин – 0,3 случая на 100 человеко-лет. Частота новых случаев заболевания ССС среди обследованных лиц молодого возраста была незначительна: среди мужчин – 0,4 случая на 100 человеко-лет, среди женщин – 0,2 случая на 100 человеко-лет.

Обнаруженное увеличение среди студентов частоты повышенного АД отмечалось на фоне увеличения за время обследования распространенности такого фактора риска, как курение.

Для исследования вклада факторов риска в повышении АД был проведен шаговый дискриминантный анализ в двух группах студентов с исходно нормальным уровнем АД (табл.4):

- а) лица, у которых за 4 года наблюдения повышение АД не прогрессирует;
- б) лица, у которых за этот период повышение АД прогрессирует.

Таблица 4 – Соотношение между группой студентов с повышенным АД и с нормальным АД, и факторами риска (по данным шагового дискриминантного анализа)

Группы лиц, отобранные для дискриминантного анализа	Факторы, отобранные для дискриминантного анализа	Величина F – критерия	
		мужч.	женщ.
Группа студентов, у которых в течение 4-х лет наблюдения оставалось повышенное АД, в сопоставлении с группой студентов, у которых уровень АД остался в норме	1. Отягощенная наследственность по АГ	7,1	4,9
	2. Хроническое нервно-психическое напряжение	2,2	1,5
	3. Избыточное употребление поваренной соли	0,8	-
	4. ИМТ	6,7	3,7
	5. Употребление алкоголя (несколько раз в месяц)	1,1	-
	6. Курение	1,4	2,1
	7. НФА	1,0	0,9
	8. Гиперхолестеринемия	1,7	1,8

Для изучения вклада факторов риска в развитие новых случаев повышения АД был также проведен шаговый дискриминантный анализ в двух группах студентов с исходно нормальным АД и повышенным:

- а) студенты, у которых за 4 года наблюдения повышение АД осталось без изменений;
- б) студенты, у которых за этот период повышенное АД увеличилось.

Данные шагового дискриминантного анализа приведены в табл. 4, 5.

Таким образом, в результате эпидемиологического обследования

большой группы лиц молодого возраста (студентов ВУЗов) установлена значительная распространенность повышенного АД, и таких фактов риска как отягощенная наследственность повышенного АД, ИМТ, курение и НФА. Существенно ниже была распространенность избыточного употребления поваренной соли, хронического нервно-психического перенапряжения и употребления алкоголя.

Анализ проспективного эпидемиологического исследования популяции студентов обнаружил достоверный рост за период наблюдения (по мере взросления популяции) частоты повышения АД у мужчин, а также увеличение распространенности за время наблюдения курения (у мужчин и женщин).

Описаны различные варианты повышенного АД: сохранение АД в течение ряда лет на уровне «своего» повышенного АД, спонтанная нормализация АД и переход в повышенное АД. Данные многолетнего наблюдения позволили установить, что наибольшую значимость для развития новых случаев повышения АД у лиц молодого возраста имеют ИМТ и отягощенная наследственность изменения АД. В тоже время отягощенная наследственность изменения АД и ИМТ вносят наибольший вклад в развитие новых случаев повышения АД.

Таблица 5 – Соотношение между группами студентов с новыми случаями увеличенного повышенного АД и где повышенное АД осталось неизменным, и факторами риска (по данным шагового дискриминантного анализа)

Группы лиц, отобранные для дискриминантного анализа	Факторы, отобранные для дискриминантного анализа	Величина F – критерия	
		мужч.	женщ.
Группа студентов, у которых в течение 4-х лет наблюдения увеличилось повышенное АД, в сопоставлении с группой студентов, у которых уровень АД остался в норме или в пределах неизменного повышенного АД	1. Повышенное АД	10,4	6,3
	2. Отягощенная наследственность по повышенному АД	5,3	4,5
	3. Хроническое нервно-психическое напряжение	2,6	2,8
	4. Избыточное употребление поваренной соли	1,8	1,0
	5. ИМТ	6,0	3,0
	6. Употребление алкоголя (несколько раз в месяц)	1,7	-
	7. Курение	1,9	3,1
	8. НФА	2,7	1,8
	9. Гиперхолестеринемия	2,5	1,9

Обсуждая полученные в работе данные о факторах риска повышения АД, необходимо отметить, что изучению данного вопроса были посвящены многочисленные исследования.

В результате подобных исследований описывается большое количество факторов повышения АД. Наиболее часто исследователями упоминаются факторы риска повышения АД, которые и были изучены в настоящем исследовании. Ведущими факторами риска повышенного АД считаются хроническое нервно-психическое перенапряжение, отягощенная наследственность и избыточное употребление поваренной соли.

Многие исследователи относят к весьма значительным факторам риска повышенного АД ИМТ. Однако другими исследователями этот фактор не рассматривается как самостоятельный, а как ассоциированный с избыточным потреблением поваренной соли.

Данные о значимости ряда факторов риска для развития повышенного АД являются противоречивыми. Это касается таких факторов как курение, злоупотребление алкоголем, низкая физическая активность. Курение, прежде всего, относится к фактору риска развития повышенного АД.

На серьезные методические трудности верификации ряда факторов риска (злоупотребление алкоголем, избыточное употребление поваренной соли, нервно-психического перенапряжения) указывают и другие работы. Важными являются данные о повышенном АД с такими факторами риска, как отягощенная наследственность по АГ, ИМТ и курение. Именно у этих лиц риск развития повышенного АД наиболее высок и эти лица требуют повышенного внимания при планировании профилактических мероприятий.

Вместе с тем, обнаруженные корреляционные связи между АД и факторами риска в основном являются слабыми. Кроме того, результаты изучения повышенного АД, указывающие, с одной стороны, на значимый вклад повышенного АД в развитие новых случаев повышения АД, с другой – на неоднородность повышенного АД (более чем в трети случаев у лиц с повышенным АД, выявленной при первичном обследовании, через 4 года обнаруживается нормализация АД) свидетельствуют о необходимости более глубокого изучения механизмов, лежащих в основе трансформации повышенного АД.

Физиологическое обоснование применения лечебной физкультуры при сердечно-сосудистых заболеваниях

Наиболее ярким представителем функционального метода лечения является лечебная физкультура, при которой действующий фактор – физическое упражнение – через нервную систему и гуморальные сдвиги активно воздействует на все звенья системы кровообращения.

Применение средств физической культуры при реабилитации во время и после различных заболеваний уже давно известно в практике. Но научное обоснование применения лечебной физкультуры стало возможным только благодаря работам отечественных клиницистов (М. Я. Мудров, С. П. Боткин, Г. А. Захарьин и др.) и достижениям физиологической школы (И. М. Сеченов, И. П. Павлов, Н. Р. Введенский, А. А. Ухтомский).

Учение И. П. Павлова, его идеи нервизма позволили глубже обосновать механизм действия физических упражнений на организм человека.

Важнейшим выводом из учения И. П. Павлова явилось признание единства организма и среды. Он рассматривал жизнь организма как непрерывное уравнивание постоянства внутренней среды организма с меняющимися условиями внешней среды.

Человек обладает способностью изменять не только окружающую среду, но и свой организм, свою реактивность, и приспосабливаться к факторам внешней среды.

Применение лечебной физкультуры в виде строго дозированных физических упражнений и закаливающих процедур изменяет реактивность организма, повышает его сопротивляемость и приспособляемость к условиям внешней среды (в норме и патологии).

Доказано, что все вегетативные функции подчиняются центральной регуляции, а подчинение основано на влиянии аппарата работающих мышц на центральную нервную систему.

Вовлечение центральной нервной системы в реактивный ответ на физическое упражнение обогащает условно-рефлекторную деятельность.

Это способствует улучшению координированной деятельности дыхания, кровообращения, пищеварения и обмена веществ.

Физические упражнения и процедуры закаливания, воздействуя рефлекторным путем на центральную нервную систему, приводят к ее функциональной перестройке и координации взаимоотношений (основных) процессов возбуждения и торможения.

В основе успеха лечебной физкультуры лежит способность физических упражнений влиять на процессы возбуждения и торможения в коре головного мозга, с изменением подвижности нервных процессов в сторону усиления или понижения их. Это приводит к регуляции нарушенных функций внутренних органов и систем.

Лечебная физкультура как фактор использует естественную биологическую функцию человека – движение. Кинезофилия, как стержневая доминанта всей жизни, определяет общую реактивность организма и его механизма выздоровления.

В состоянии покоя происходит дезинтеграция организма как целого, и в первую очередь страдает качество регулирования кровоснабжения мозга, сердца и легких.

Строго дозированная адекватная тренировка широко и успешно применяется для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, обеспечивая приспособление системы кровообращения к возрастающим нагрузкам.

Вследствие этого изменяется частота и мощность сокращений миокарда, систолический и минутный объем крови, активизируется коллатеральное кровообращение и улучшается кровоснабжение сердечной мышцы. Активизируется венозное кровообращение, уменьшаются застойные явления в паренхиматозных органах, значительно улучшается функция внешнего дыхания, оксигенация крови и тканевой обмен.

Очень важное значение имеет воздействие лечебной физкультуры на нервно-психическую сферу человека. Положительные эмоции стимулируют

различные физиологические механизмы и в то же время отвлекают от каких-либо переживаний.

При болезнях органов кровообращения лечебная физкультура применяется с целью восстановления функции сердечно-сосудистой системы, укрепления миокарда, улучшения гемодинамики и обмена веществ.

Наиболее широко и эффективно лечебная физкультура применяется при хронических заболеваниях системы кровообращения, при этом необходима регулярная оценка функционального состояния организма, его реакции на применение лечебной физкультуры в строго дозированной форме.

Правильно решить вопрос о показаниях к применению лечебной физкультуры и ее объеме можно только учитывая функциональное состояние человека, его тренированность.

Нами составлена общая схема патогенеза заболеваний сердечно-сосудистой системы у студенческой молодежи (рис. 4).

Общность регуляторных механизмов адаптации организма к большим физическим и психоэмоциональным нагрузкам может свидетельствовать о существенных нарушениях иммунного гомеостаза, поэтому для нас было весьма существенным изучить характер иммунных нарушений в организме наблюдаемых спортсменов. При этом проведенные исследования в целом свидетельствуют о зависимости показателей иммунологической реактивности организма от объема и интенсивности физических нагрузок.

Нами установлено, что у обследованных спортсменов отмечаются четко выраженные сдвиги в иммунном статусе, которые характеризуются Т-лимфопенией (низкий уровень CD3⁺ лимфоцитов), дефицитом циркулирующих Т-хелперов, индукторов (CD4⁺), значительным снижением иммунорегуляторного индекса (CD4/CD8), повышением уровня ЦИК, преимущественно за счет наиболее патогенных средне- и дробномолекулярных комплексов, снижением уровня IdM и IdA в сыворотке крови.

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных изучению проблем активации ПОЛ и состояния систем антиоксидантной защиты (АОЗ), остается не до конца выясненными механизмы их взаимосвязи в периоде тренировок. Нами впервые установлено, что у спортсменов имеет место существенный рост уровня ПОЛ на фоне угнетения антиоксидантной защиты и накопления в крови уровня "средних молекул". У 70,6% женщин основной группы и 72,7% женщин группы контроля уровень промежуточного вещества пероксидации липидов – диеновых конъюгатов (ДК) возрастал в среднем в 2,8 раза, достигая значения $28,3 \pm 2,1$ ммоль/л (при норме $10,1 \pm 0,4$ ммоль/л; $P < 0,01$), в то время как у остальных спортсменов обеих групп содержание ДК менялся в меньшей степени и находился в большинстве случаев в пределах верхней нормы. Среднее значение данного показателя при этом составляло $27,1 \pm 1,3$ ммоль/л ($P < 0,01$) в основной группе и $26,9 \pm 1,6$ ммоль/л ($P < 0,01$) в группе контроля. Наряду с этим отмечалось достоверно значительный рост уровня "средних молекул" (СМ) в сыворотке крови, что указывало на наличие выраженного синдрома эндогенной интоксикации. При этом данный показатель превышал норму в среднем в 3,5 раза, составляя

$1,79 \pm 0,08$ г/л ($P < 0,001$) в основной группе и в группе контроля соответственно - $1,82 \pm 0,12$ г/л ($P < 0,01$).

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что усиление процессов ПОЛ, выраженное проявленным повышением содержания в крови промежуточных и конечных продуктов пероксидации липидов, соответствует тяжелым физическим нагрузкам у спортсменок.

Это должно учитываться при разработке патогенетически обоснованных методов проведения адаптации высококвалифицированных спортсменок к тяжелым физическим нагрузкам.

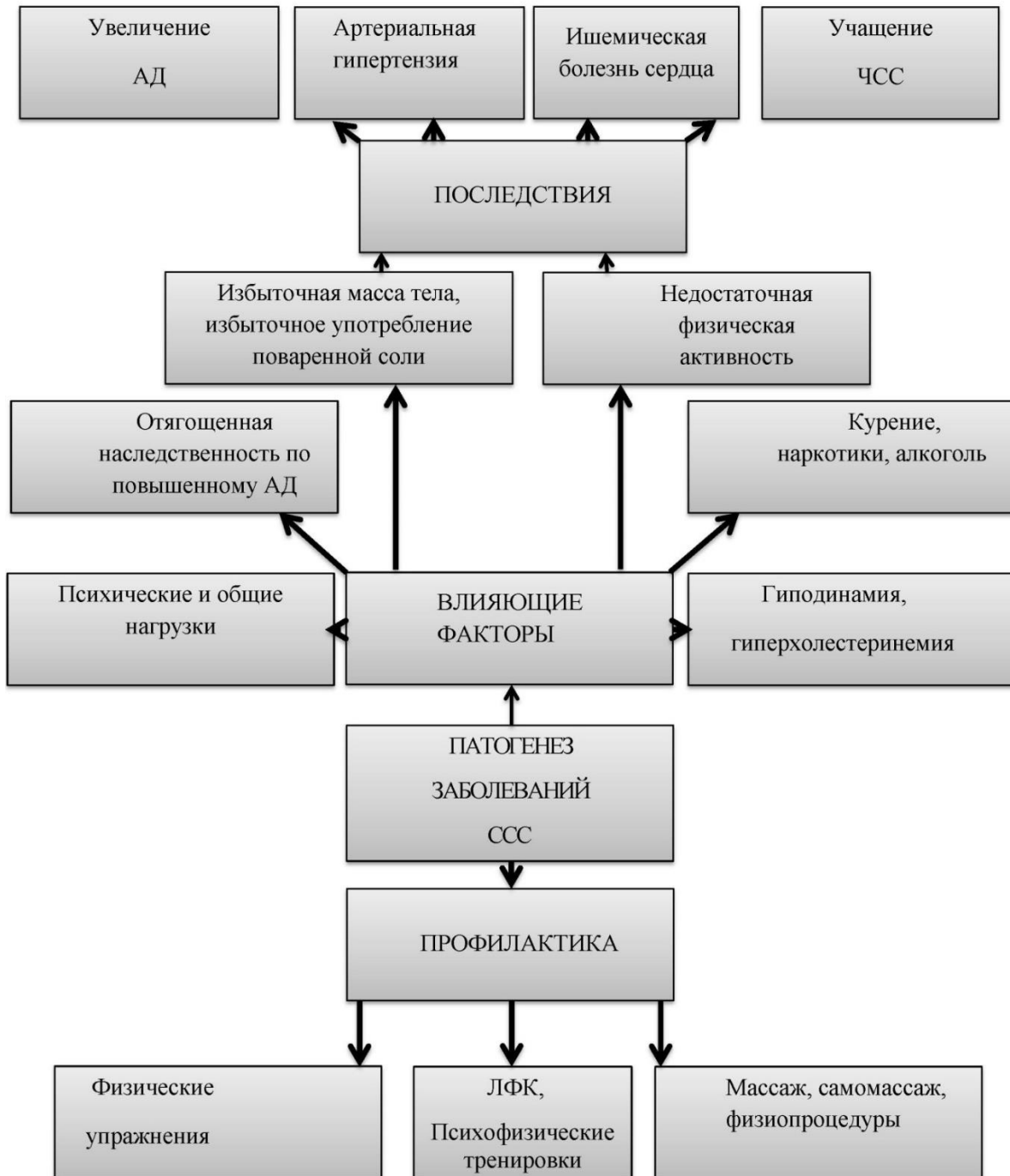


Рисунок 4 – Схема патогенеза заболеваний сердечно-сосудистой системы у студенческой молодежи

ВЫВОДЫ

В диссертационной работе на основании иммунологических, биохимических, общеклинических, инструментальных и математических методов исследования автором решена важная научная задача в области патофизиологии: доказано патогенетическое значение нарушений механизмов адаптации центральной и периферической гемодинамики в ответ на физическую нагрузку у лиц молодого возраста, что создает предпосылки для повышенного АД, что имеет важное, как теоретическое, так и практическое значение.

1. Регулярные дозированные тренировки в значительной мере приспособливают кардиогемодинамику к физическим и психоэмоциональным нагрузкам, содействуют развитию функциональной адаптации. В отдельных случаях психоэмоциональные, физические перегрузки и другие значительные стрессовые факторы вызывают нарушения регуляторных механизмов сосудистого тонуса, приводят к повышению АД. Для таких групп представлены оптимальные подходы для коррекции повышенного АД с использованием физических тренировок. Найдены наиболее информативные показатели кардиогемодинамики, которые позволяют оценить функциональное состояние кровообращения, при необходимости, контролировать эффективность реабилитации. К таким показателям в первую очередь относятся сердечный индекс, фракция выброса, показатели АД (в том числе, круглосуточные), общее периферическое сопротивление сосудов, скорость распространения пульсовой волны. У нетренирующейся молодежи младших и старших курсов частота нарушений функционального состояния центральной и периферической гемодинамики составляет 63,3% и проявляется в повышении артериального давления 65%. Структурно-функциональная перестройка сердечно-сосудистой системы у данной группы лиц характеризуется повышением ЧСС, ростом АД, что в дальнейшем может привести к заболеванию АГ и ишемической болезни сердца. Прогрессирование происходит в группе с повышенной реакцией АД.
2. Особенности физиологической адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам заключаются в достижении целенаправленной, структурно-функциональной перестройки сердечно-сосудистой системы, осуществляемой за счет синхронизации вегетативного и двигательного компонентов, при выполнении физиологически адекватных, для конкретного индивидуума физических нагрузок в аэробном режиме. При этом режиме создаются предпосылки для экономичного и стабильного кислородтранспортного обеспечения не только активно сокращающихся мышц, но и миокарда. Это основывается на представлении о равенстве притока крови к сердцу по венам и выброса ее в артерии, как об обязательном условии нормальной работы сердца. Из данного представления следует, что увеличение венозного возврата на фоне повышенной физической активности, сопровождающейся мощной

сенсорно-эндокринной активацией, может стать определяющим стимулом для развития адаптивного сердечно-сосудистого ремоделирования при достаточной сократительной способности миокарда.

3. Изучение динамики показателей нарушений центральной и периферической гемодинамики в зависимости от различных степеней физических нагрузок у молодых лиц, занимающихся спортом доказывает физиологическую адаптацию к физическим нагрузкам сердечно-сосудистой системы, что свидетельствует о повышении ее функциональных возможностей. Последние выражаются в первую очередь в увеличении максимального систолического объема крови, выбрасываемого из желудочков сердца. При изучении особенностей немедикаментозной коррекции функциональных нарушений с заболеваниями ССС у лиц молодого возраста доказана ведущая роль психофизических тренировок и аэробных упражнений на гемодинамику у молодых людей. Психофизическая тренировка и включение аэробных упражнений может быть основой курса лечебной физкультуры для студентов с заболеваниями ССС в лечебно-профилактических учреждениях. При оценке состояния иммунной системы у студентов после длительных тяжелых физических нагрузках выявлено, что у 70% исследуемых имел место существенный рост уровня перекисного окисления липидов на фоне угнетения антиоксидантной защиты и накопления в крови «средних молекул», отмечаются сдвиги в иммунном статусе, которые характеризуются Т-лимфопенией, повышением уровня ЦИК, преимущественно за счет наиболее патогенных средне - и дробномолекулярных комплексов, снижением уровня IgM и IgA в сыворотке крови.
4. Определение динамики изменения показателей центральной и периферической гемодинамики показало, что у молодых лиц, занимающихся спортом, определяется зависимость от степени физических нагрузок и проявляется в физиологической адаптации сердечно-сосудистой системы, свидетельствующей о повышении ее функциональных возможностей. Последние выражаются в первую очередь в увеличении систолического объема крови, выбрасываемого из желудочков сердца. Благодаря этому повышение минутного объема кровотока при физической нагрузке обеспечивается наиболее оптимальным соотношением сердечного выброса и частоты сердечных сокращений.
5. При проведении комплексной оценки зависимости между биофизическими, биохимическими и функциональными показателями и различными степенями физических нагрузок с целью раннего выявления начальных стадий формирования гемодинамических нарушений показано, что изменения кардио- и гемодинамики по данным эхокардиографии, связанные с физиологическим увеличением полостей сердца, характеризуются увеличением функционального резерва сердечно-сосудистой системы. Более высокий функциональный резерв и производительность аппарата кровообращения обеспечивают рост аэробной работоспособности на 20 %.

Увеличивается на 50 % также и общая физическая работоспособность, определяемая по тесту PWC170.

6. При проведении сравнительного изучения влияния оздоровительных и лечебных комплексов физических упражнений, массажа и самомассажа на состояние центральной и периферической гемодинамики у лиц молодого возраста выявлено, что регулярная дозированная тренировка стимулирует и приспособливает весь организм и отдельные системы к возрастающим физическим и психоэмоциональным нагрузкам и в конечном итоге приводит к развитию функциональной адаптации. Результатом тренировки является повышение функциональной способности всего организма и усиления взаимодействия, отдельных его органов и систем. Начальные стадии формирования гемодинамических нарушений характеризуются снижением толерантности к физическим нагрузкам, неадекватным увеличением у 60% ЧСС и АД, в ответ на стрессовые воздействия.
7. При определении наиболее информативные показатели кардиогемодинамики, позволяющие оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы в процессе проведения физических тренировок доказано, что наиболее информативными показателями гемодинамики, на основании которых может быть дана оценка функционального состояния, системы кровообращения являются: величина минутного объема крови и сердечного индекса, систолический объем крови и объемная скорость выброса, показатели артериального давления и периферического сопротивления, а также скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического и мышечного типов.
8. При анализе основных закономерностей прогнозирования повышения давления в зависимости от ведущих и значимых факторов риска определения особенностей вегетативного обеспечения умственной работы при действии стрессовых факторов выявлено, что высокая пластичность ЦНС позволяет в результате систематических занятий физическими упражнениями выработать новые функциональные системы, обеспечивающие точность и координацию ответных реакций организма, а также значительную их экономизацию, что особенно важно для развивающегося организма в процессе учебной деятельности. Оздоровительные и лечебные комплексы физических упражнений, массаж, самомассаж оказывают однонаправленное положительное воздействие на показатели центральной и периферической кардиодинамики у лиц молодого возраста.
9. В комплексную систему мероприятий интегральной профилактики артериальной гипертензии у студенческой молодежи необходимо включить данные о том, что оптимизация работы сердечно-сосудистой системы при психоэмоциональном напряжении достигается с помощью пролонгированного воздействия музыки. Представленные данные свидетельствуют о том, что вегетативное обеспечение умственной работы при действии стрессорных факторов после пролонгированного слухового сенсорного притока отличалось у молодых людей большей экономичностью

и адекватностью предъявляемой нагрузки, чем в таких же условиях до музыкальных процедур.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для быстрого восстановления энергетических процессов в работающих мышцах и улучшения их кровоснабжения следует применять специальные упражнения на расслабление. Данные исследований электровозбудимости и тонуса мышц у студентов, длительное время занятых локальными видами труда, свидетельствуют о нарушении способности к полноценному расслаблению мышц. Возникает необходимость выработки навыка к произвольному расслаблению мышц как в комплексе физических упражнений, так и с помощью обучения принципам самостоятельного выполнения этих упражнений в паузах учебного процесса.
2. Для предупреждения утомления может быть использована также специальная тренировка тех мышечных групп, которые наиболее нагружены процессе труда, что особенно полезно для студентов младших курсов и в тех видах труда, где имеется преимущественная нагрузка на мелкие мышцы кистей и пальцев рук. Дополнительные упражнения этих мышечных групп с одной стороны приводят к повышению выносливости работающих мышц, с другой способствуют выработке двигательного навыка. Для роста работоспособности мышц и точности выполнения производственных операций имеет значение правильное построение движений, более экономное их использование, овладение «ритмическим рисунком» рабочих действий, тренировка в совместном напряжении мышц-антагонистов.
3. При локальном характере нагрузки благоприятный эффект оказывает переключение деятельности на мышцы, не занятые или мало нагруженные в учебном процессе. Это с одной стороны компенсирует дефицит физических усилий этих мышц, с другой - позволяет использовать их афферентную импульсацию как мощный фактор стимуляции нервных центров. Для достижения необходимого результата наиболее благоприятны динамические упражнения с большой амплитудой движения. С их помощью снимается также статическое напряжение мышц, поддерживающих вынужденную рабочую позу во время учебной деятельности.
4. При динамической работе, выполняемой с участием малых мышечных групп и в высоком темпе, для профилактики перенапряжения нервно-мышечного аппарата необходимо включать в режим рабочего дня упражнения на расслабление или попеременное напряжение работающих мышц, в сочетании с самомассажем рук. Этот же вид работ создает предпосылки для раннего развития тормозного состояния, монотонии, ухудшение функции зрительного анализатора, поэтому в течение учебного дня необходимо проводить занятия для активизации центральной нервной системы и восстановления ее регулирующих влияний на сердечно-сосудистую систему, включающие динамические упражнения с широкой амплитудой движения. Необходимо также использовать специальный

комплекс упражнений для глазодвигательных мышц.

5. При статических нагрузках с длительным физическим усилием полезны упражнения на расслабление с глубоким дыханием; там, где силовой компонент невелик - динамические упражнения с глубоким дыханием. При выполнении работы в позе «сидя» упражнения должны проводиться стоя и наоборот. Этим достигается устранение застойных явлений в области таза и нижних конечностей, которые вызываются длительным пребыванием в фиксированной позе.
6. При назначении комплексов физических упражнений для студентов младших и старших курсов следует иметь в виду, как различный уровень двигательных качеств, так и состояние реактивности организма и его адаптивных возможностей. Исходя из особенностей воздействия локальных нагрузок на старшекурсников, для них должен быть принят менее высокий темп выполнения упражнений, чем для младшекурсников, ограничены резкие движения. Рекомендуются также ограничить продолжительность занятий несколькими упражнениями, но проводить их чаще.
7. Метод пролонгированного усиления слухового (музыкального) сенсорного притока может применяться на протяжении учебных семестров после занятий, для нормализации уровня тревожности, повышения психофизиологической устойчивости к действию стрессорных факторов и оптимизации регуляции СР у лиц с нарушениями в психоэмоциональной сфере, и с дисрегуляцией хронотропной функции сердца, как одного из средств профилактики возникновения негативных стресс-реакций в периоды, экзаменационных сессий.
8. Пролонгированный музыкальный сенсорный приток в виде контрастных фрагментов из произведений классической музыки можно использовать с профилактической и лечебной целью для нормализации регуляции СР в случаях выраженного вегетативного дисбаланса как по симпатическому, так и по парасимпатическому типу, для предупреждения нарушений СР у здоровых людей, а также в целях расширения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы и организма в целом у студентов с начальными стадиями заболеваний ССС.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК

1. Сероштан, Т.В., Клинические аспекты применения метода вариабельности сердечного ритма / Т.В. Сероштан, С.В. Гапотченко, И. М. Хиль, **Е.Ю. Колчина** // Український медичний альманах. - 2001.-Т.4, №4.-С.217-223 (*Диссертантка провела анализ вариабельности сердечного ритма, подготовила статью*).
2. Мойбенко, О.О. Ехокардіографічне дослідження центральної гемодинаміки і морфометричних показників серця при важких фізичних навантаженнях / О.О. Мойбенко, **О.Ю. Феліпова**, П.І. Потапенко. // Український медичний альманах. - 2002.-Т.4, № .-С. 80-84 (*Диссертантка провела анализ гемодинамики, подготовила статью*).

3. Феліпова, О.Ю. Вивчення імунологічних показників при важких фізичних навантаженнях з метою їх корекції / О.Ю. Феліпова // Український медичний альманах. - 2002.-Т.5, №4.-С.90-94.
4. Феліпова, О.Ю. Дослідження змін серцево-судинної системи і перекисного окислення ліпідів при важких фізичних навантаженнях та їх корекція / О.Ю.Феліпова //Пробл. еколог., мед. генетики, клін. імунол. -2002.-Т.45, №6.-С.336-347.
5. Феліпова, О.Ю. Оперативний контроль функціонального стану висококваліфікованих спортсменок з метою підвищення ефективності тренувального процесу / О.Ю.Феліпова //- Молода спортивна наука України. -2002.- Випуск 6. –Т.2.- С. 236-239.
6. Феліпова, О.Ю. Оцінка функціонального стану центральної гемодинаміки у висококваліфікованих спортсменок / О.Ю. Феліпова // Молода спортивна наука України - 2002.- Випуск 6. –Т.2.- С. 391-394.
7. Хиль, И.М., Прогностическое значение спектрального анализа вариабельности сердечного ритма при холтеровском монитировании / И.М. Хиль, С.В. Безуглова, **Е.Ю. Фелипова** , Т.В. Сероштан // Український медичний альманах. - 2002.-Т.5, №1.-С.171-174 (*Диссертантка провела анализ вариабельности сердечного ритма, подготовила статью*).
8. Колчина,О.Ю. Зміни найважливіших показників організму при важких фізичних навантаженнях у спортсменів та їх корекція / **О.Ю. Колчина**, Ю.М. Колчин // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка. Вип.44. – 2007. - № 44. - С.394-398 (*Диссертантка провела анализ гемодинамики, подготовила статью*).
9. Колчина,О.Ю. Зміни варіабельності серцевого ритму під впливом фізичних навантажень / **О.Ю. Колчина**, Ю.М. Паячин , П.В. Матюхін // Український медичний альманах. - 2007. - Т.10, № 3. – С. 31-34 (*Диссертантка провела анализ вариабельности сердечного ритма, подготовила статью*).
- 10.Колчина, О.Ю. Варіабельність серцевого ритму у осіб молодого віку при важких фізичних навантаженнях / Е.Ю. Колчина// Український медичний альманах. - 2011. - Т.14, № 3. – С. 82-85.
- 11.Колчин, Ю.М. Стан серцево-судинної та імунної систем у спортсменів / Ю.М.Колчин, **О.Ю. Колчина**, Р.К. Бешимова // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2011. – Т.6, № 2. – С.167-172 (*Диссертантка провела иммунологический анализ, подготовила статью*).
- 12.Колчина, Е.Ю. Особенности функциональной адаптации к физической нагрузке студентов в процессе обучения в ВУЗе / Е.Ю. Колчина // Загальна патологія та патологічна фізіологія.- 2015.- Т.-10 , №2.- С. 62-66.
- 13.Колчина, Е.Ю. Оптимизация работы сердца при психоэмоциональном напряжении с помощью пролонгированного воздействия музыки / Е.Ю. Колчина // Украинский морфологический альманах имени В.Г.Ковешникова.- 2017.- Т.-15(2).- С -20-24.
- 14.Колчина, Е.Ю. Формирование самостоятельности студентов в процессе физического воспитания. / **Е.Ю. Колчина**, О.П.Крайнюк, Н.В. Лицоева, И.И. Сухенко // Вісник Чернігівського національного педагогічного

- університету ім. Т.Г.Шевченка. Вип.143. - 2017. - С.175-180 (*Диссертантка провела анализ данных, подготовила статью*).
15. Колчина, Е.Ю. Изменения показателей сердечной деятельности у студентов медицинского ВУЗа в период сдачи экзаменов / **Е.Ю. Колчина**, В.И. Лузин // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешников». - 2019.- Т.-17. № 3. - С -94-98 (*Диссертантка провела анализ вариабельности сердечного ритма, подготовила статью*).
 16. Колчина, Е.Ю. Особенности гемодинамических показателей кардиореспираторной системы у лиц молодого возраста, занимающихся спортивной деятельностью / Е.Ю. Колчина // Весник спортивной науки, (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК). - 2019.-№4.- С.-72-76.
 17. Лузин, В.И. Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у высококвалифицированных спортсменов / В.И. Лузин, **Е.Ю. Колчина** // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова . - 2019.- Т.-17. № 4. - С -79-82 (*Диссертантка провела анализ липидной перекисидации, подготовила статью*).
 18. Kolchina, E.Y. The influence of complex step loads on the parameters of the cardiorespiratory system in student athletes. / E.Y. Kolchina // Pedagogical-psychological and medical-biological problems of physical culture and sport. - 2019.- Vol. - 14 №1.- Pp. 207-218.
 19. Колчина, Е.Ю. Влияние комплексных ступенчатых нагрузок на показатели кардиореспираторной системы у студентов-спортсменов / Е.Ю. Колчина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта (Российский научный журнал физического воспитания и спорта) Набережночелнинский государственный педагогический университет. Республика Татарстан, г. Набережные Челны. -2019.- Т.- 14 №1.- С. 207-218.
 20. Колчина Е.Ю. Роль психофизических тренировок и стресс-реакций на сердечно-сосудистую систему у студентов / **Е.Ю. Колчина**, В. В. Черкесов // Научный журнал «Весник академии гражданской защиты» - г. Донецк, 2020.- июнь №2 (22). – С – 7-11.
Публикации в других изданиях
 21. **Колчина, Е.Ю.** Структура тренировочных нагрузок пятиборцев высокой квалификации / Е.Ю. Колчина.- Материалы межрегионарной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений восточного региона Украины. “Проблемы физического воспитания студентов”. – Луганск, 1999.- С.71.
 22. **Феліпова, О.Ю.** Дослідження змін імунологічних показників і перекисного окислення ліпідів при важких фізичних навантаженнях та їх корекція / О.Ю. Феліпова.- Научно-практическая конференция “Молодая спортивная наука Донбасса”. Актуальные проблемы современного спорта. – Донецк, 2002.- С.183-192.
 23. Борулько, Д.Н. Проблемы здоровья в Луганском регионе среди студенческой молодежи / Д.Н. Борулько, **Е.Ю. Колчина** // Материалы Международной научно-практической конференции «Современное

- образование в России и за рубежом». 2014 г. (GSBM 9785-906626-24-0), св-во № 19073. – С. 48-52.
24. **Колчина, Е.Ю.** Влияние физических упражнений различной направленности на показатели гемодинамики у студентов. / Е.Ю. Колчина.- VI Международная научно-практическая конференция кафедры физического воспитания и спорта Донецкого национального университета «Здоровье и образование: проблемы и перспективы» Донецк, 2017.-С. 80-85.
 25. **Колчина, Е.Ю.** Физическая культура как метод оздоровления и отдыха. / «Проблемы экологической и медицинской генетики. И клинической иммунологии» Материалы международной научно-практической конференции «Здоровье людей - высшее благо общества» Луганск, 2017.- Выпуск 6 (144).- С.131-133.
 26. **Колчина, О.Ю.** Фізичне виховання у формуванні здорового способу життя студентської молоді. / О.Ю. Колчина, Ю.М. Твердохлебова // Матеріали II Міжнародної науково-практичної Інтернет - конференції «Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної культури учнівської та студентської молоді» 25-26 квітня 2018 року. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. - м. Старобільськ 2018.-№4(318).-Ч.- 2.- С.74-80.
 27. **Колчина, Е.Ю.** Проблема нарушений центральной и периферической гемодинамики молодежи в структуре сердечно-сосудистой патологии / Е. Ю. Колчина. - Труды Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента. Сборник научных трудов. Москва, 2021. С. 35-45.
 28. Колчина, Е.Ю. Применение немедикаментозной коррекции у студентов с нарушениями центральной и периферической гемодинамики / Е. Ю. Колчина. - Сборник научных трудов Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента, посвященный Дню медицинского работника. Москва, 2021. С. 157-165.
 29. Колчина, Е.Ю. Инновационные оздоровительные технологии формирования здорового образа жизни студентов / Е. Ю. Колчина. - Труды Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента. Сборник научных трудов. Москва, 2021. С. 186-192.
- Учебно-методическое пособие*
30. **Колчина, Е.Ю.** Профессионально-прикладная физическая подготовка студента-медика. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания / Е.Ю. Колчина.- Учебно-методическое пособие.- Луганск: ГУ ЛНР «ЛГМУ ИМ. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ», 2018. – Свидетельство субъекта издательского дела ДК № 609 от 21.09.01.- 50 с.

Колчина Елена Юрьевна. Патогенетические механизмы дезадаптации центральной и периферической гемодинамики при физической нагрузке и методы их коррекции у лиц молодого возраста. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 14.03.03 – патологическая физиология. – Государственное учреждение Луганской Народной Республики «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Министерства здравоохранения Луганской Народной Республики, Луганск, 2021.

В диссертационной работе доказано патогенетическое значение нарушений механизмов адаптации центральной и периферической гемодинамики в ответ на физическую нагрузку у лиц молодого возраста, что создает предпосылки для повышенного АД. В целом продемонстрировано, что регулярные дозированные тренировки в значительной мере приспосабливают кардиогемодинамику к физическим и психоэмоциональным нагрузкам, содействуют развитию функциональной адаптации. В отдельных случаях психоэмоциональные, физические перегрузки и другие значительные стрессовые факторы вызывают нарушения регуляторных механизмов сосудистого тонуса, приводят к повышению АД. Для таких групп представлены оптимальные подходы для коррекции повышенного АД с использованием физических тренировок. Найдены наиболее информативные показатели кардиогемодинамики, которые позволяют оценить функциональное состояние кровообращения, при необходимости, контролировать эффективность реабилитации. К таким показателям в первую очередь относятся сердечный индекс, фракция выброса, показатели АД (в том числе, круглосуточно), общее периферическое сопротивление сосудов, скорость распространения пульсовой волны. Регулярная дозированная тренировка стимулирует и приспосабливает весь организм и отдельные системы к возрастающим физическим и психоэмоциональным нагрузкам и в конечном итоге приводит к развитию функциональной адаптации. Результатом тренировки является повышение функциональной способности всего организма и усиления взаимодействия, отдельных его органов и систем. Начальные стадии формирования гемодинамических нарушений характеризуются снижением толерантности к физическим нагрузкам, неадекватным увеличением ЧСС и АД в ответ на стрессовые воздействия. Наиболее информативными показателями гемодинамики, на основании которых может быть дана оценка функционального состояния, системы кровообращения являются: величина фактического минутного объема крови и сердечного индекса, систолические объем крови и объемная скорость выброса, показатели артериального давления и периферического сопротивления, а также скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического и мышечного типов. При тяжелых физических нагрузках у 70% спортсменов отмечаются значительное увеличение уровня перекисного окисления липидов на фоне угнетения антиоксидантной защиты и накопления в крови «средних молекул», отмечаются нарушения в иммунном статусе, которые характеризуются Т-

лимфопенией, повышением уровня циркулирующих иммунных комплексов, снижением уровня IgM и IgA в сыворотке крови.

Ключевые слова: кардиогемодинамика, психоэмоциональные нагрузки, физические нагрузки, ЧСС, АД, перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита.

ABSTRACT

E. Y. Kolchina. Pathogenetic mechanisms of disadaptation of central and peripheral hemodynamics during physical activity and methods of their correction in young people. – The manuscript.

Dissertation for the degree of doctor of biological Sciences in the specialty 14.03.03-pathological physiology. – State Institution of the Lugansk People's Republic " St. Luka Lugansk State Medical University " of the Ministry of Health care of the Lugansk People's Republic, Lugansk, 2021.

In the dissertation work, the pathogenetic significance of violations of the mechanisms of adaptation of Central and peripheral hemodynamics in response to physical activity in young people is proved, which creates prerequisites for increased arterial blood pressure. In General, it has been demonstrated that regular dosed training significantly adapts cardiohemodynamics to physical and psycho-emotional loads, and contributes to the development of functional adaptation. In some cases, psychoemotional, physical overload and other significant stress factors cause violations of the regulatory mechanisms of vascular tone, lead to increased arterial blood pressure. For these groups, the optimal approaches for correcting high arterial blood pressure using physical training are presented. The most informative indicators of cardiohemodynamics were found, which allow us to assess the functional state of the blood circulation, and, if necessary, to monitor the effectiveness of rehabilitation. These indicators primarily include the heart index, the ejection fraction, arterial blood pressure indicators (including around the clock), the total peripheral resistance of blood vessels, and the rate of propagation of the pulse wave. Regular dosed training stimulates and adapts the entire body and individual systems to increasing physical and psychoemotional loads and ultimately leads to the development of functional adaptation. The result of training is to increase the functional capacity of the entire body and enhance interaction between its individual organs and systems. The initial stages of hemodynamic disorders are characterized by a decrease in tolerance to physical activity, an inadequate increase in heart rate and arterial blood pressure in response to stress. The most informative indicators of hemodynamics, which can be used to assess the functional state of the circulatory system, are: the value of the actual minute volume of blood and heart index, systolic blood volume and volume release rate, blood pressure and peripheral resistance, as well as the speed of propagation of the pulse wave through the vessels of elastic and muscular types. During extreme physical exertion at 70% of the athletes are marked by a considerable increase in the level of lipid peroxidation on the background of oppression of antioxidant defenses and accumulation in the blood of "middle molecules", are marked disturbances in the immune status, characterized by T-lymphopenia,

increased levels of circulating immune complexes, decreased levels of IgM and IgA in the serum.

Keywords: cardiohemodynamics, psychoemotional loads, physical activity, heart rate, arterial blood pressure, lipid peroxidation, antioxidant protection.

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

АД	артериальное давление
АОЗ	антиоксидантная защита
ВОЗ	Всемирная Организация Здравоохранения
ГЛЖ	гипертрофия левого желудочка
ДАД	диастолическое артериальное давление
ДФН	дозированные физические нагрузки
ИМТ	избыточная масса тела
КДО	конечно-диастолический объем
КЛ	коэффициент лабильности
КОТМ	коэффициент относительной толщины миокарда
КСО	конечно-систолический объем
ЛЖ	левый желудочек
ММЛЖ	масса миокарда левого желудочка
МО	минутный объем
НФА	низкая физическая активность
ОПСС	общее периферическое сопротивление сосудов
ПВЧПС	порог вкусовой чувствительности к поваренной соли
ПК	прогностический коэффициент
САД	систолическое артериальное давление
СИ	сердечный индекс
СКК	средний корреляционный коэффициент
СЛС	стресс-лимитирующие системы
УО	ударный объем
УОК	ударный объем крови
ФВ	фракция выброса
ЦИК	циркулирующие иммунные комплексы
ЧСС	частота сердечных сокращений
МОК	минутный объем крови
М	средняя величина
М	стандартное отклонение средней величины
ПОЛ	перекисное окисление липидов
Na⁺,K⁺-	натрий-калиевая аденозин-трифосфатаза
Р	достоверность различий средних величин
Т	критерий достоверности Стьюдента
Δt	время сокращения левого желудочка
ΔS	степень укорочения передне-заднего размера левого желудочка