

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ»

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

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание учёной степени
доктора биологических наук

Научный консультант:
Лузин Владислав Игоревич,
доктор медицинских наук, профессор

*Экземпляр диссертации идентичен всем,
существующим у учёного секретаря
Диссовета Д 01.022.05
Стрельченко Ю. И.*

Луганск – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	20
1.1. Проблема нарушений центральной и периферической гемодинамики у лиц молодого возраста в общей структуре сердечно-сосудистой патологии.....	20
1.2. Особенности состояния центральной и периферической гемодинамики у тренированной и нетренированной молодежи.....	32
1.3. Эффекты современных методов коррекции гемодинамических нарушений у лиц молодого возраста.....	41
1.4. Общая характеристика немедикаментозной коррекции нарушений центральной и периферической гемодинамики у учащейся молодежи...	42
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	55
2.1. Объект исследования.....	55
2.2. Характеристика исследуемых групп.....	57
2.3. Иммунологическое исследование клеточных и гуморальных факторов иммунитета.....	65
2.4. Биохимические исследования показателей перекисного окисления липидов.....	66
2.5. Методы исследования.....	67
2.6. Математическая обработка результатов исследований.....	89
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ.....	92
3.1. Различия функциональной адаптации к физической нагрузке у тренирующихся и нетренирующихся студентов.....	92
3.2. Особенности нарушений функциональной адаптации к физической нагрузке у студентов с повышенным артериальным давлением	102
3.3. Проспективный анализ патологических тенденций физической дезадаптации.....	112
ГЛАВА 4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С ПОВЫШЕННЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ.....	115

ГЛАВА 5. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ В ПЕРИОДЫ НАПРЯЖЕННОЙ УМСТВЕННОЙ РАБОТЫ.....	148
5.1. Изменение сердечной деятельности при сдаче экзаменов у студентов в зависимости от уровня физического развития.....	148
5.2. Особенности сердечно-сосудистой системы при напряженной умственной работе в условиях гипокинезии.....	153
5.3. Зависимость вариабельности показателей сердечно-сосудистой системы у студентов от эндогенных и экзогенных факторов.....	159
ГЛАВА 6. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЙ КОМПЛЕКСНЫХ СТУПЕНЧАТЫХ НАГРУЗОК НА ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ	164
6.1. Характеристика гемодинамических показателей кардиореспираторной системы у студентов-спортсменов.....	164
6.2. Влияние комплексных ступенчатых нагрузок на показатели кардиореспираторной системы у студентов-спортсменов.....	170
ГЛАВА 7. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОСТАТОЧНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА И У ЛИЦ С ПОВЫШЕННЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ.....	189
ГЛАВА 8. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И ИМУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ТЯЖЁЛЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ С ЦЕЛЬЮ ИХ КОРРЕКЦИИ.....	198
8.1. Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у обследуемых студентов, занимающихся спортом	198
8.2. Состояние клеточного и гуморального иммунитета у обследуемых студентов, занимающихся спортом.....	203
ГЛАВА 9. ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕЙ И СПОРТИВНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВЫХ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЦИКЛОВ.....	214
9.1. Гемодинамическая зависимость функциональной адаптации к физической нагрузке от тренировочных циклов.....	214

9.2. Прогнозирование результативности физических нагрузок в зависимости от функционального состояния сердечно-сосудистой системы.....	224
ГЛАВА 10. ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СЕРДЦА ПРИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ С ПОМОЩЬЮ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МУЗЫКИ.....	227
ГЛАВА 11. ОСОБЕННОСТИ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ВЕГЕТОСОСУДИСТОЙ ДИСТОНИИ ПО ГИПЕРТОНИЧЕСКОМУ ТИПУ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА.....	234
11.1. Роль психофизических тренировок и аэробных упражнений на гемодинамику у молодых людей.....	234
11.2. Прогнозирование элиминации стресс-реакций при использовании психофизических тренировок и аэробных занятий.....	240
11.3. Особенности психологической подготовки студентов-спортсменов	242
АНАЛИЗ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	249
ВЫВОДЫ.....	274
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	279
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	282
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	284

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Вопросы распространения и лечения сердечно-сосудистых заболеваний продолжают оставаться ведущими в условиях современного здравоохранения [17, 127, 196, 250]. Эти заболевания характеризуются трудностями выбора эффективных методов диагностики и лечения, большим уровнем ежегодного прироста студентов, относящихся к специальной медицинской группе, увеличения летальности [53, 149, 254]. 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 [26, 140, 211, 286]. Поэтому проблема формирования гемодинамических нарушений имеет большое социально-экономическое значение [41, 192, 200, 310].

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 [111, 126, 329, 266]. 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 [70, 140, 211]. 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 [136, 170, 220,

281, 286].

Степень разработанности проблемы исследования. 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) [160, 174, 328].

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 на физическую и умственную нагрузку [19, 63, 262, 320].

Система кровообращения отличается высокой реактивностью и играет первостепенную роль в адаптационных перестройках функционального состояния организма [54, 171, 188, 311].

Именно сердечно-сосудистая система является основным звеном организма, лимитирующим физическую и умственную работоспособность организма человека [68, 89, 175].

Основные характерные особенности изменений гемодинамики во время умственной работы зависят от сопровождающих ее установочных (запоминание, анализ, принятие решения), эмоциональных и стрессовых реакций, фиксации максимальной сосредоточенности развития депрессорных рефлексов в случае появления изменений давления [154, 184, 290].

Перераспределения кровотока в сосудах различных зон головного мозга во время напряженной умственной работы тесно связано с энергетическим обеспечением психических функций [128, 133, 164]. С другой стороны, это сопровождается повреждением миокарда, обусловленным, по меньшей мере,

двумя причинами: влиянием длительных действий высоких концентраций катехоламинов (необходимых для работы мозга) и следствием перегрузки сердца, обусловленной тем, что при отсутствии самой поведенческой реакции сосуды скелетных мышц не разгружаются и сопротивление изгнанию крови оказываются необычайно высоким [167, 184, 297]. При этом обнаруживается тенденция к росту общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС), снижению ударного объема крови (УОК) и минутного объема крови (МОК) [165, 186, 300].

Диагноз этих предпатологических состояний нередко затруднен. Это объясняется тем, что одна гемодинамическая стресс-травма может и не вызывать видимых нарушений, чему способствует, например, хорошая физическая подготовка и широкий диапазон функциональных возможностей на нагрузку. Но постепенное наложение повторных стресс-ситуаций от зачета к зачету, от экзамена к экзамену, во время сессии, от младшего курса ведет к развитию патологических изменений в сердечно – сосудистой системе. Ситуация осложняется тем, что за последние 10 лет отмечается неуклонный рост количества студентов, поступающих на первые курсы уже с отклонениями в состоянии функционального физического здоровья [245,278, 323] и в процессе учебы состояние физического здоровья прогрессивно продолжает ухудшаться. В дальнейшем различные нарушения мышечного кровотока, а мышца является сосудиоэмбриональным анатомическим образованием, проявляющиеся в физической дезадаптации и аффективные (тревожные) нарушения по типу порочного круга взаимно потенцируют, закрепляют друг друга по условно-рефлекторным механизмам, что приводит, например, к повышению давления.

В механизмах развития нарушений гемодинамических реакций на физическую нагрузку и формирования начальных стадий заболеваний сердечно-сосудистой системы существенную роль играют изменения транспорта кислорода. Уже давно определено значение тканевой гипоксии в механизме нарушения гомеостаза в условиях гипокинезии и гиподинамии различного генеза

[22, 39, 256]. В связи с этим можно говорить о дополнительном количестве кислорода, которое может быть утилизировано тканями в чрезвычайных условиях без увеличения притока крови, например, у регулярно и постоянно тренирующегося человека. Так при постоянном уровне кровотока потребления кислорода у тренирующегося может возрасти в 3 раза только за счет полной отдачи его гемоглобином во время прохождения крови через ткани [50, 156, 317].

Улучшения регуляции сосудистого тонуса, уровни функционирования сердечно-сосудистой системы неразрывно связаны с мышечной деятельностью. Увеличение мышечной активности приводит к усилению кровотока через сокращающиеся мышцы, причем местный кровоток может увеличиваться в 12-15 раз по сравнению с исходным состоянием. Одним из важнейших факторов, способствующих усилению кровотока при мышечной работе, является резкое уменьшение сопротивления в сосудах мышц, что приводит к значительному снижению общего периферического сопротивления [138, 144, 228].

Достаточная мышечная активность оказывает нормализующее влияние на центральную гемодинамику путем активации проприоцептивной импульсации, тренировки сердечной мышцы и улучшения ее саморегуляции, коррекции нарушенных взаимоотношений между симпатическими и парасимпатическими отделами нервной системы, улучшения метаболизма сердечной мышцы, повышения сократительной способности миокарда и экономизации его деятельности.

Физическая дезадаптация почти всегда связана с функциональной нестабильностью. Правильная оценка реакции сердечно-сосудистой системы позволяет сделать объективные заключения о физическом состоянии обследуемого, его работоспособности, трудоспособности и дать конкретные рекомендации в отношении физической активности, а если нужно и выбрать наиболее целесообразный метод или средство коррекции сердечно-сосудистых нарушений. Данные обследования, проведенного в состоянии покоя, не полностью отражают функциональное состояние и резервные возможности

организма, так как конкретная патология сердечно-сосудистой системы (ССС) и даже ее функциональная недостаточность больше проявляются в условиях нагрузки, чем в покое [10, 176, 326]. Кроме того, недостаточные резервные возможности сердца могут проявиться лишь в работе, превращающей по интенсивности привычные нагрузки. Это относится и к скрытой коронарной недостаточности, которая может не проявляться клинически и электрокардиологически в условиях обычного повседневного режима. Поэтому оценка функционального состояния ССС на современном уровне невозможна без широкого использования функциональных и нагрузочных тестов.

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. 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.

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. Кроме того, недостаточно учитывалось физическое развитие, уровень функционального развития ССС и дыхательной системы у студентов старших курсов. Особый интерес представляют собой студенты, прекратившие активные физические тренировки на определенных этапах обучения в ВУЗе [11, 172, 199].

Студенты специальной медицинской группы с заболеванием ССС, особенно на ранних стадиях, имеют часто сниженную психо-фармакологическую

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 [6, 13, 33, 91, 131]. Эти средства высокоэффективны для повышения резистентности организма человека к заболеваниям. Учитывая студенческую массу, они являются и популярными. Как известно, резистентность может быть специфической и неспецифической. Неспецифическая резистентность формирует способность организма адекватно реагировать на самые различные воздействия. Как пример, регулярная физическая тренировка активирует так называемый «метаболический котел», активирует вспомогательные вегетативные системы, и, главное, синхронизирует работу всех систем [5, 14, 93, 268]. Однако нет систематизированных данных об их использовании с целью предупреждения ранних проявлений сердечно-сосудистых заболеваний, удлинение продолжительности ремиссий, предупреждение формирования сердечно-сосудистых заболеваний психоэмоционального генеза, комбинированном их применении с другими средствами, особенно в сравнительном аспекте студентов младших и старших курсов. Сформировавшееся в последние годы мнение о функционировании в организме единой иммунно-нейро-эндокринной системы, обеспечивающей адаптацию и комплексную защиту от различных патогенных экзо - и эндогенных факторов, позволяет отнести состояние общерегулирующих систем и механизмов к разряду перспективных способов контроля за характером функционирования системы в процесс кровообращения, в процессе развития того или иного сердечно-сосудистого заболевания.

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. 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. 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 10мм рт.ст., для диастолического. У студентов, относящихся к специальной медицинской группе с заболеванием ССС эти колебания выражены резко.

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 нетренирующейся 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, корректирующих 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 на физическую и психическую нагрузку 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 корректирующих 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.

Материалы диссертации и результаты исследования внедрены и используются в спортивно-педагогическом процессе на кафедре физической культуры ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ

РЕСПУБЛИКИ «ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА имени Святителя Луки». Внедрение результатов исследования в практику позволило улучшить качество жизни студенческой молодежи, уменьшить сроки пребывания студентов на больничных листах.

Автор самостоятельно выполнил все этапы обследования, которые включали в себя: отбор контингентов для обследования, проведение анкетирования студентов, осмотра, функциональных проб, физическое обследование, анализ результатов лабораторных, биохимических и инструментальных исследований в различных группах наблюдения, самостоятельно осуществил патентно-информационный поиск и провел анализ отечественной и зарубежной научной литературы по теме диссертации. Диссертант лично разработал схему специального обследования, которая соответствует цели и задачам диссертации и самостоятельно проводил функциональные пробы, эхокардиографическое исследование, велоэргометрические тесты, иммунологическое обследование. На основании полученных данных автором самостоятельно разработана программа дифференцированной коррекции и восстановления состояния студентов. Контроль за эффективностью и результатами реабилитации студентов проводился при личном участии автора.

Диссертант лично определил цель и задачи диссертации, разработал и заполнил карты обследования. На основании математической и статистической обработки результатов был осуществлен научный анализ полученных данных, сформулирована концепция важной роли хронического статического мышечного перенапряжения для поражения центральной и периферической гемодинамики и способствования формированию состояния изменения давления. Разработал программу перспективного наблюдения с целью прогнозирования результатов проведения корригирующей и лечебной гимнастик. Сформулировал основные положения и выводы работы, оформил диссертацию и автореферат. Автором выполнена подготовка публикаций для печати и материалов для докладов.

Личная роль автора в печатных работах складывалась при планировании исследования, проведением клинического, функционального и инструментального обследования студентов, относящихся к специальной медицинской группе, статистической обработке и анализе полученных результатов.

Методология и методы исследования. В работе использовались анкетирование, биохимические и инструментальные методы обследования. 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): супероксиддисмутаза – (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)).

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) увеличивается. 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 психоэмоциональных 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». (Луганск, Украина, 2012 г.), 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 здоро-в`я студентів (Донецьк , Украина, 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, Україна, 2018 р.), III Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы реабилитации адаптивной и оздоровительной физической культуры». (Луганск, 2019 г.).

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 материалов 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.

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Проблема нарушений центральной и периферической гемодинамики у лиц молодого возраста в общей структуре сердечно-сосудистой патологии

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 [17, 53, 127, 149, 196, 250]. 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 [26, 39, 140, 211]. 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 [70, 136, 170, 220, 281, 286].

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) [11, 86].

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 на физическую и умственную нагрузку [7, 91, 165, 197, 324].

Система кровообращения отличается высокой реактивностью и играет первостепенную роль в адаптационных перестройках функционального состояния организма [43, 184, 240, 305, 309].

Именно сердечно-сосудистая система является основным звеном организма, лимитирующим физическую и умственную работоспособность организма человека [2, 10, 35, 193, 238].

Основные характерные особенности изменений гемодинамики во время умственной работы зависят от сопровождающих ее установочных (запоминание, анализ, принятие решения), эмоциональных и стрессовых реакций, фиксации максимальной сосредоточенности, развития депрессорных рефлексов в случае возникновения гипертензии [41, 192, 200, 310]. Перераспределение кровотока в сосудах различных зон головного мозга во время напряженной умственной работы тесно связано с энергетическим обеспечением психических функций [55, 76]. С другой стороны, это сопровождается повреждением миокарда, обусловленным, по меньшей мере, двумя причинами: влиянием длительных действий высоких концентраций катехоламинов (необходимых для работы мозга) и следствием перегрузки сердца, обусловленной тем, что при отсутствии самой поведенческой реакции сосуды скелетных мышц не разгружаются и сопротивление изгнанию крови оказывается необычайно высоким [9, 102, 227]. При этом обнаруживается тенденция к росту общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС), снижению ударного объема крови (УОК) и минутного объема крови (МОК) [45, 70, 237].

Диагноз этих предпатологических состояний нередко затруднен. Это объясняется тем, что одна гемодинамическая стресс-травма может и не вызывать

видимых нарушений, чему способствует, например, хорошая физическая подготовка и широкий диапазон функциональных возможностей на нагрузку [19, 134, 154, 195, 257]. Но постепенное наслаивание повторных стресс-ситуаций от зачета к зачету, от экзамена к экзамену, во время сессии, от младших курсов к старшим ведет к развитию патологических изменений в сердечно – сосудистой системе. Ситуация осложняется тем, что за последние 10 лет отмечается неуклонный рост количества студентов, поступающих на первые курсы уже с отклонениями в состоянии функционального физического здоровья и в процессе учебы состояние физического здоровья прогрессивно продолжает ухудшаться [137, 173]. В дальнейшем, различные нарушения мышечного кровотока, а мышца является сосудистоёмким анатомическим образованием, проявляющиеся в физической дезадаптации и аффективные (тревожные) нарушения по типу порочного круга, взаимно потенцируют и закрепляют друг друга по условно-рефлекторным механизмам, что приводит, например, к повышению артериального давления [111, 126, 162, 266, 329].

В механизмах развития нарушений гемодинамических реакций на физическую нагрузку и форматирования начальных стадий заболеваний сердечно-сосудистой системы существенную роль играют изменения транспорта кислорода. Уже давно определено значение тканевой гипоксии в механизме нарушения гомеостаза в условиях гипокинезии и гиподинамии различного генеза [36, 157, 166]. В связи с этим можно говорить о дополнительном количестве кислорода, которое может быть утилизировано тканями в чрезвычайных условиях без увеличения притока крови, например, у регулярно и постоянно тренирующегося человека. Так при постоянном уровне кровотока потребление кислорода у тренирующегося может возрасти в 3 раза только за счет полной отдачи его гемоглобином во время прохождения крови через ткани [18, 40, 282].

Изменения сердечной деятельности, возникающие при интеллектуальных нагрузках, наряду с определенным сходством имеют и индивидуальные особенности [160, 174, 328]. При длительном ограничении двигательной

активности (особенно если не проводятся профилактические мероприятия) напряженная умственная работа вызывает более выраженные изменения кровообращения, чем при нормальной двигательной активности. Это четко прослеживается в наблюдениях с многосуточной гипокинезией [19, 63, 262, 320].

Рассматривая вопрос о вариабельности тех изменений сердечной деятельности, которые возникают у различных лиц при напряженной умственной работе, следует иметь в виду, что в этих условиях даже эмоциональное возбуждение зависит от нескольких факторов, а именно:

- 1) уровня физического развития;
- 2) заинтересованности в хорошем решении задач и причин этой заинтересованности (любопытство, желание продемонстрировать свои способности, стремление преодолеть трудности, увлеченность, сознание возможности утратить стипендию, престиж и т.д.);
- 3) трудности решения интеллектуальных задач и дефицита времени;
- 4) реактивности человека, его характерологических особенностей, предшествующего опыта, исходного состояния нервной и сердечно-сосудистой систем непосредственно перед началом решения интеллектуальных задач [75].

Вместе с тем выявляется общая особенность. Она заключается в том, что снижение двигательной активности человека является основным условием, при котором интеллектуальное напряжение начинает вызывать существенные нарушения сердечной деятельности практически здорового молодого человека [54, 171, 188, 311].

Изменения, возникшие при умственной работе в условиях нормальной двигательной активности человека, после окончания нагрузки быстро нормализуются. Изменения сердечной деятельности и сосудистого тонуса, возникшие под влиянием интеллектуального напряжения в условиях гипокинезии, вызывают гораздо более резкие нарушения системы кровообращения и сохраняются более стойко [49, 66, 190]. Решение задач, требующих интеллектуального напряжения, является сильным эмоциональным

воздействием, оказывающим выраженное влияние на систему кровообращения. Эмоции, связанные с умственной деятельностью, в значительной степени обусловлены ее социальным значением и характерны только для человека [191]. Выраженные изменения сердечной деятельности при этих эмоциях определяются функциональной организацией целостной эмоциональной реакции и адаптационным значением ее вегетативных компонентов. Последнее связано не только с целесообразностью обеспечить повышенный кровоток в сосудах головного мозга (для этого было бы достаточно регионарных изменений кровообращения), но и с изменениями тонуса всего молодого организма. Однако эти изменения не могут рассматриваться лишь как проявление генерализованного возбуждения, так как для различных периодов интеллектуальной деятельности характерны определенные особенности изменений состояния сердечно-сосудистой системы [68, 89, 175].

Рассматривая эмоциональные и стрессовые реакции, сопровождающие напряженную умственную работу студентов, следует учитывать, что одни и те же задачи могут быть решены различными путями не только в зависимости от их новизны и трудности, но и от характерологических особенностей молодого человека, имеющих у него навыков, заинтересованности в оригинальном решении или в решении по уже разработанным программам и привычным схемам [81, 113, 178, 182]. При этом большое значение принадлежит предшествующему опыту и образованию динамического стереотипа. Динамический стереотип - это определенная последовательность процессов возбуждения и торможения, цикличность переходов повышения эмоционально-интеллектуальной активности, приуроченность их к повторяющимся в определенном порядке сочетаниям раздражителей, тонизирующих организм и создающих рабочее настроение и зависящая от достаточности развития мускулатуры [94, 98, 187, 315].

В результате образования динамического стереотипа у лиц, систематически занимающихся умственной работой, особенно содержащей

элементы поиска, различные этапы интеллектуальной деятельности связаны с определенными уровнями эмоционального возбуждения. В этих случаях интеллектуальные нагрузки могут вызывать эмоциональные гемодинамические реакции на основе выработавшихся условнорефлекторных связей уже в «предстартовом, предэкзаменационном периоде» [154, 179, 184, 290].

В проведенных наблюдениях было определено, что наиболее существенное влияние интеллектуальной деятельности на систему кровообращения наблюдалось у лиц, профессии которых были связаны с активным творческим умственным трудом. Изменения системной гемодинамики при интеллектуальной деятельности в основном зависит от ее эмоционального сопровождения с учетом состояния мышечного компонента [152, 327].

Вопрос о специфичности и индивидуальной variability изменений кровообращения во время умственной работы студентов должен рассматриваться дифференцированно в отношении системного и регионарного кровообращения [128, 133, 164]. Что касается системной гемодинамики, то при одних и тех же видах умственной работы на младших и старших курсах возникают изменения ОПСС и МОК как в сторону повышения, так и в сторону снижения. Направленность этих изменений четко зависит от продолжительности умственной работы, степени эмоционального напряжения и уровня функционального развития мускулатуры. По ходу решения нескольких трудных задач эффекты в виде снижения ОПС сосудов переходят в эффекты повышения тонуса сосудов, а при возникновении нарастания гипертензии учащение сокращений сердца сменяется относительным замедлением [165, 173]. Характерные основные особенности изменений системной гемодинамики во время умственной работы зависят от сопровождающих ее эмоциональных и стрессовых реакций, установки на максимальную сосредоточенность и депрессорных рефлексов в случае повышения давления [169, 167, 184, 296, 297].

Изучение психонейрогенных факторов в приобретении повышенного АД находится в центре внимания исследователей уже более полувека, с тех пор, как

в начале 20-х годов Г.Ф. Лангом была сформулирована теория о ведущей роли нервно-психической травматизации в происхождении данного заболевания [8, 12, 34, 245].

Было установлено также, что далеко не все лица, подвергшиеся стрессу, имеют повышенное АД. Сам Г.Ф. Ланг писал, что для повышенного АД, кроме нервно-психического фактора должны иметь место некие предрасполагающие факторы – «конституциональные особенности нервной системы», т.е. не что иное, как генетическая предрасположенность [29, 67, 229, 323].

Важным обстоятельством, способствующим углублению неблагоприятных психосоциальных факторов, могут служить психологические особенности личности, тип поведения [16, 48, 278].

Однако до сих пор не установлена в полной мере цепь последовательных процессов, которая составляет существо перехода функциональных нарушений – ситуационного невроза в повышение АД, что стимулирует дальнейшие исследования [22, 39, 130, 256, 314].

Среди внешнесредовых предрасполагающих к повышению АД факторов наиболее значимым считается избыточное употребление поваренной соли. И наоборот, именно с низким потреблением поваренной соли связывается крайне низкая распространенность и отсутствие повышения АД с возрастом в популяциях, ведущих примитивный образ жизни (аборигены Африки и т.п.).

Вместе с тем, в целом ряде эпидемиологических исследованиях не было установлено различий между лицами с нормальным АД и повышенным АД по употреблению поваренной соли [2, 52, 54, 89].

Вероятно, большое значение для повышения АД имеет не только злоупотребление натрием, а генетически обусловленное нарушение механизмов экскреции натрия почками [23, 28, 31, 254].

В литературе имеются также данные, указывающие на роль в этиологии повышения АД других микроэлементов. Прежде всего, обсуждается значение в генезе повышения АД, снижения калия и особенно, повышение соотношения

натрий/калий в пище [13, 27, 73, 85, 256, 269, 270].

Описано значение пониженного потребления кальция и магния для повышения АД. Показано, что в регионах, где употребляется мягкая вода (с низким содержанием кальция и магния) повышен риск повышения АД и другими сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако, взаимоотношения между уровнем кальция и АД не однозначны [6, 92, 277].

Важным фактором, ассоциирующимся с повышением АД, является избыточная масса тела (ИМТ) и ожирение. Литература по этому вопросу достаточно многочисленна [8, 62, 104, 285].

В большинстве исследований прослеживается положительная корреляция между уровнем АД и показателями, характеризующими массу тела. Показано, что распространенность повышенного АД среди лиц с ИМТ в 2-3 раза выше, чем среди лиц с нормальной массой тела; у лиц с повышенным АД наличие ИМТ отмечается в несколько раз чаще, чем у лиц с АД в норме. Отмечено, что положительная корреляция между уровнем АД и массой тела особенно выражена в юношеском возрасте [86, 98, 322].

Описана прогностическая значимость ИМТ и ожирения в отношении приобретения повышенного АД. Еще данные Фремингемского исследования указывали на то, что риск повышенного АД увеличивается в 8 раз у лиц с ИМТ по сравнению с лицами с массой тела ниже идеальной на 10% и более. В работе Р.Г. Оганова (1987) также показана высокая прогностическая значимость ИМТ у мужчин 40-59 лет в отношении развития новых случаев повышенного АД.

К факторам риска приобретения повышенного АД также относится и злоупотребление алкоголем. Однако данные по этому вопросу противоречивы.

В целом ряде представительных эпидемиологических работ проводятся описания взаимосвязи между употреблением алкоголя и распространенностью повышенного АД, отмечается положительная корреляция дозы принимаемого алкоголя с уровнем АД, имеются сведения о значительно большей, чем в целом по популяции, частоте повышения АД среди больных алкоголизмом. Однако,

некоторыми исследованиями связь между употреблением алкоголя и АД не подтверждена [179, 184].

Противоречивость данных о роле алкоголя, как фактора риска повышенного АД, связаны с целым рядом трудностей при исследовании: трудности объективизации употребляемой дозы, отказ от обследования или умышленное занижение доз лицами, злоупотребляющими алкоголем, широкий спектр действия алкоголя на организм, тесная ассоциация алкоголя с другими факторами риска повышенного АД (ИМТ, стрессами, курением, гиподинамией и т.д.) [170, 181, 265].

Современные взгляды на патогенез повышенного АД также, как и взгляды на этиологию этого, достаточно многообразны и в значительной степени являются не законченными [12, 34, 79, 247, 255]. В условиях здорового организма уровень АД является достаточно устойчивым показателем, что обеспечивается системами гемодинамического и нейрогуморального контроля [22, 31, 218, 246, 252].

Согласно ставшей уже классической концепции Guyton A. и соавт. (1975), регуляция АД в норме обеспечивается двумя системами:

- а) системой быстрого реагирования – адаптационной
- б) системой длительного действия – интегральной [20, 74, 85, 243, 279].

Первая система включает баро- и хеморецепторы крупных сосудов, вазомоторные центры мозга, так называемую систему стресс-релаксации, ренин-ангиотензиновую систему [28, 155, 216, 230, 232, 258].

При острых изменениях АД (как повышении, так и резком снижении) включение баро- и хеморецепторных рефлексов, вазомоторные центры мозга обеспечивает коррекцию АД (депрессорную или вазоконстрикторную реакцию) уже в течение десятков секунд [269]. Если дальнейшее падение АД не предотвращено указанными механизмами, то возникающая ишемия вазомоторных центров ЦНС приводит их в состояние резкой активации, следствием чего является выраженная вазоконстрикция и повышение

периферического сопротивления, а также дальнейшее повышение сердечного выброса [50, 156, 253, 317]. Далее происходит активация ренин-ангиотензивной системы, что обеспечивает вазоконстрикторную реакцию, как противодействие гипотензии посредством повышения периферического сосудистого сопротивления [63, 71, 161, 225, 251].

Реакции сосудистой саморегуляции имеют своей целью адаптацию местного кровообращения к условиям гемодинамики, однако при экстремальных и патологических условиях эти реакции могут приводить к образованию «порочного круга». Так, повышение АД, которое способствует переполнению локального сосудистого русла, может вызывать по механизму саморегуляции местную вазоконстрикцию, что приводит к повышению общего периферического сопротивления и способствует дальнейшему росту АД в целом [138, 144, 228].

Анализируя отдельные компоненты системы регуляции кровообращения Guyton A. и соавт. (1975) подчеркивал, что выделение почками натрия и воды – это единственный механизм, способный полностью восстановить первоначальный уровень АД. В концепции Guyton A. и соавт. (1972-1980) об «объемно-солевом механизме» развития гипертонической болезни (ГБ) почка рассматривается как регулятор системного АД (своеобразный «баростат»), который определяет величину АД и обеспечивает поддержание системного АД на определенном уровне. С другой стороны, способность почек выводить натрий и воду зависит от величины АД. Формирование стабильной ГБ согласно данной теории, таким образом, предполагает наличие некоего дефекта выделительной функции почек, приводящего к задержке экскреции соли и воды, увеличению объема циркулирующей плазмы и возрастанию минутного объема сердца. Последнее приводит к увеличению общего периферического сопротивления и установлению АД на стабильно повышенных цифрах.

С других позиций объясняются механизмы развития повышенного АД в работе Folkow B. (1979). Не изменяя последовательности гемодинамических нарушений: повышение минутного объема сердца с последующим ростом

общего периферического сопротивления как этапов в становлении повышенного АД, автор отводит ведущую патогенетическую роль не включению объемно-солевого механизма, а «центрогенным симпатическим влияниям» на сердце и периферические венозные сосуды [128, 299].

Важнейшим звеном «хронизации» повышенного АД автор считал развитие гипертрофии мышечной оболочки артериальных сосудов, что было в последующем подтверждено другими исследователями [100, 126, 129, 235].

Folkow В. и соавт. отмечает системность гипертрофии мышечной оболочки артериальных сосудов, имея ввиду и сосуды почек. Так же, как и Guyton А. и соавт., Folkow В. уделяет внимание в своей схеме патогенеза повышенного АД механизму сосудистой саморегуляции. По сути дела при помощи данного механизма описывается возникновение гипертрофии мышечного слоя резистивных сосудов: компенсаторная реакция на увеличение функциональной нагрузки и повышение минутного объема сердца. По этому поводу автором вводится новый термин «структурная ауторегуляция кровотока» [108, 142, 283, 298].

Описанные схемы патогенеза повышенного АД по Guyton А. и соавт. и Folkow В. и соавт. хорошо согласуются с так называемым гиперкинетическим вариантом повышенного АД. Эти концепции также способны объяснить процесс стабилизации АД, связанный с последующим ростом общего периферического сопротивления.

Имеющийся практический опыт указывает на существенную частоту повышения АД с преобладающим повышением общего периферического сопротивления. Механизм развития такого варианта повышенного АД связывают с изначальной констрикцией резистивных сосудов, в том числе, внутривисцеральной вазоконстрикцией [90, 104]. Достаточно коротко, но емко характеризует данную концепцию формирования повышенного АД М.С. Кушаковский (1983), обозначает ее как «вазоспастическую гипотезу», справедливо отмечая ее соответствие положениям нейрогенной теории Г.Ф. Ланга.

При рассмотрении приведенных выше концепций основное внимание нами было уделено описанию наиболее общих механизмов становления и стабилизации АД. Однако реальная картина патогенеза повышенного АД намного сложнее и включает многочисленные нейрогуморальные и гормональные системы регуляции кровообращения [20, 31, 54, 64, 109, 242].

Традиционно ведущая роль в патогенезе повышенного АД отводится симпатико-адреналовой системе. Показано повышение уровней катехоламинов крови у существенной части людей с повышенным АД; установлена положительная корреляция между уровнем АД и содержанием норадреналина в плазме крови [40, 59, 68, 78, 287, 307].

Проведённые исследования свидетельствуют о преимущественной роли активации симпатической нервной системы на ранних стадиях повышения АД у лиц молодого возраста. По мере «хронизации» повышенного АД, значимость гиперadreнергии убывает.

Важным аспектом проблемы является изучение конкретных путей участия симпатической нервной системы в стабилизации гипертензии. Известны данные, которые свидетельствуют об активирующем влиянии катехоламинов на ренин-ангiotензиновую систему, их прямом вазоконстрикторном эффекте, повышении чувствительности сосудистой стенки к прессорным агентам и к поваренной соли при увеличении симпатической активности [155, 158, 274, 308].

Вместе с тем, механизмы перехода от состояния повышенной активности симпатической нервной системы до начала стадии повышения АД остаются далеко не ясными. Требуется дальнейшего изучения роль симпатической нервной системы в активизации патогенетических звеньев повышения АД, и в частности, прессорных гуморальных систем. [71, 77, 145, 215, 313].

1.2. Особенности состояния центральной и периферической гемодинамики у тренированной и нетренированной молодежи

Скелетная мышца – универсальный орган, обладающий многими свойствами. Благодаря её возбудимости и сокращению человек передвигается, выполняет различные виды физической работы, занимается спортом и т.д. Скелетная мышца генерирует тепло. Вот почему она была названа И.П. Павловым «печкой», согревающей организм. Скелетные мышцы и сухожилия служат, как принято говорить, большим рецепторным, чувствительным полем. В них заложены многочисленные чувствительные образования, сигнализирующие в головной мозг о состоянии скелетных мышц, степени их сократимости, положения тела и т. д [1, 18, 56, 185].

Изучая кровоснабжение скелетных мышц, русский учёный И.П.Щелков в 1863 году сделал очень важное открытие, получившее название рабочей гиперемии скелетных мышц (усиления их кровоснабжения при сокращении).

Когда те или иные органы работают, к ним притекает больше крови, например, к мозгу - при умственной работе, к органам пищеварения - после приема пищи и т.д. Такое усиление кровообращения - полнокровие органов, называемое гиперемией, хорошо объясняется расширением сосудов, что можно наблюдать, например, при покраснении лица. Аналогично этому и рабочую гиперемия скелетных мышц стали объяснять расширением сосудов и увеличением их пропускной способности для поступающей от сердца крови. Открытая И.П.Щелковым рабочая гиперемия скелетных мышц привлекла пристальный интерес исследователей. Но научные поиски были направлены не на изучение возможной активной роли каждой скелетной мышцы в кровообращении, а на решение вопроса о том, как происходит расширение просвета заключенных в ней сосудов [165, 176, 186, 300]. При различных видах сокращений, особенно длительных, внешнее давление со стороны сокращенной мышцы на заключённые в ней сосуды возрастает до 300 – 400 мм рт.ст. и более,

тогда как внутрисосудистое (в венах) равно 3 – 5 мм рт.ст., в капиллярах – 10 – 20 мм рт.ст., в артериях – 120 мм рт.ст. Внешнее давление на стенки сосудов во много раз больше, чем внутрисосудистое. По законам механики все сосуды, проходящие внутри скелетной мышцы, должны сдавливаться, а кровоснабжение её прекратится.

Однако кровоток в скелетной мышце в этих условиях не останавливается, а даже возрастает. Объяснить это с помощью существующих гипотез, касающихся природы расширения сосудов, не представляется возможным. В условиях пребывания мышцы в покое артериальное давление резко падает, а венозное возрастает. Однако при растяжении и массаже мышца начинает так сильно перекачивать кровь, что в артериях появляется даже отрицательное артериальное давление до – 5 – 10 мм рт.ст., а венозное давление увеличивается до 150 – 260 мм рт.ст., в 2 раза превышая максимальное артериальное.

Скелетная мышца чётко проявляет себя в качестве не только нагнетательного, но и присасывающего насоса. Её в этом отношении можно назвать присасывающе-нагнетательным «периферическим сердцем». Для скелетной мышцы не обязательно получать кровь под большим давлением. Если оно снизится, то скелетная мышца начнет присасывать к себе кровь, снабжать себя ею и с большой силой нагнетать кровь в вены [10, 41, 71].

Успешная адаптация к учебной и трудовой деятельности у студентов в значительной мере определяется их общефизической подготовленностью. Так, у нетренированных студентов в 60% случаев наблюдалась гипертоническая реакция на физическую нагрузку, а у студентов спортсменов – нормотоническая. Двигательный опыт студентов ускоряет и оптимизирует профессиональное обучение, что основано на переносе навыков тренированности или шире – переносе адаптационного эффекта. В настоящее время ставится вопрос о подборе упражнений оздоровительных гимнастик с учётом критериев профпригодности для основных профессий современного производства [7, 39, 60, 73].

Многочисленные физиологические исследования показывают, что под

влиянием физических тренировок существенно улучшаются функции основных органов и систем человека, и это приводит к выраженным положительным сдвигам гемодинамики [18, 36].

Аэробная способность организма, а, следовательно, и переносимость физических нагрузок, зависят от состояния системы транспорта кислорода. Она определяется частотой сердечных сокращений, величиной сердечного выброса, способностью рационального перераспределения регионарного кровотока при физических нагрузках и количеством восстановленного гемоглобина в крови, возвращающейся к лёгким. Физические тренировки приводят к увеличению функциональной способности каждого из этих звеньев [43, 71, 80].

Частота сердечных сокращений в покое у тренированных лиц ниже, чем у нетренированных. Предполагается, что относительное замедление частоты сердечных сокращений, наблюдающееся по мере роста тренированности, обусловлено увеличением тонуса блуждающего нерва, однако механизм такого замедления частоты сокращений нельзя считать окончательно установленным [11, 62, 73]. Регулярные тренировки позволяют повысить производительность сердца в покое и во время физических нагрузок при меньшей частоте сердечных сокращений за счёт увеличения ударного объёма сердца. Это повышает экономичность сократительной функции миокарда, так как относительно уменьшаются потребности в кислороде [35, 68, 77, 78].

Как показали сравнительные исследования G.Wang с соавторами (1961), у тренированных и нетренированных лиц в покое лёжа частота сердечных сокращений соответственно составила 58 и 67 в одну минуту, сердечный индекс – 3,8 и 3,5 л/м²/мин, ударный индекс – 65 и 52 мл/м².

У лиц, занимающихся спортом, физиологическая гипертрофия миокарда, объём крови по отношению к массе тела больше, чем у нетренированных (С.П.Летунов, 1957; Ю.А.Борисова, 1967; Т.Sjostrand, 1955; А.Holmgren, 1956, и др.). Увеличение сердца при этом во многом обусловлено большей величиной резервного объёма крови (В.Л.Карпман, 1968), который и является

функциональным резервом для увеличения ударного объёма при нагрузке.

В. Saltin с соавторами (1968) на основе обследования пяти человек выявили уменьшение объёма сердца в результате 20 – дневного пребывания в постели с последующим увеличением его под влиянием тренировок на протяжении 50 дней. Динамика была особенно выражена у трёх человек, которые до эксперимента вели сидячий образ жизни. У них к началу эксперимента объём сердца составил 740 мл, после постельного режима – 690 мл и к концу тренировок увеличился до 810 мл (на 17%). При этом ударный объём сердца увеличился на 69%.

У спортсменов по сравнению с практически здоровыми людьми, не занимающимися спортом, отмечается положительная динамика средней длительности основных фаз цикла сокращения левого желудочка. Так, сердечный цикл соответственно у спортсменов и не занимающихся спортом составляет 1,00 и 0,0864 с, фаза асинхронного сокращения – 0,065 и 0,051 с, фаза изометрического сокращения – 0,049 и 0,031 с, фаза напряжения – 0,114 и 0,082 с, фаза изгнания – 0,261 и 0,265 с, механическая систола – 0,309 и 0,297 с, общая систола – 0,374 и 0,348 с, внутрисистолический показатель (ВСП) – 84,5 и 89,2%, индекс напряжения миокарда (ИНМ) – 30,4 и 23,5%, скорость повышения внутрижелудочкового давления – 162 – 267 кПа/с (1220 и 2005 мм.рт.ст./с), время изгнания минутного объёма (ВИМО) – 15,6 и 18,3 с (В.Л.Карпман, 1968).

Таким образом, положительное влияние тренировок на функцию сердца проявляется повышением сократительной способности миокарда, благоприятным влиянием на соотношение симпатического и парасимпатического воздействия, ферментные системы и электрилитный баланс сердечной мышцы. В результате требования коронарному кровотоку и обеспечению кислородом миокарда при одной и той же производительности сердца у тренированных лиц ниже. Кроме того, имеются указания на ускорение коронарного кровотока в тренированном сердце.

С повышением тренированности жизненная ёмкость лёгких,

циркулирующий объем воздуха, максимальная вентиляция увеличиваются, частота дыхания уменьшается. Однако легочная вентиляция на 1 л потребления кислорода в покое в результате тренировок почти не изменяется (P.Astrand и K.Rodahl, 1970).

У тренированных лиц утилизация тканями кислорода в покое находится на более высоком уровне и количество восстановленного гемоглобина увеличивается [124, 133, 153, 163, 273]. В покое возможности адаптации организма к физическим нагрузкам у тренированных лиц выше, так как основные физиологические показатели в состоянии покоя находятся у них на более «экономном» уровне, а предельные возможности при мышечной работе более высоки, чем у нетренированных [80, 91, 125, 231].

У лиц, занимающихся спортом, переносимость физических нагрузок, максимальное потребление кислорода, максимальный кислородный пульс, предельный минутный объем кровообращения значительно возрастают (Н.Д.Граевская, 1968; В.Л.Карпман, 1968; P.Astrand, 1952; E.Asmussen и M.Nielsen, 1955 и др.), увеличивается артериовенозная разница по кислороду (G.Andren с соавт., 1966). Однако характер реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем на физическую нагрузку у тренированных и нетренированных существенно не отличается (A.Vock с соавт., 1928; Y.Wang с соавт., 1961).

В результате физических тренировок максимальное потребление кислорода возрастает на 16 – 33% (B.Ekblom с соавт., 1968; B.Saltin с соавт., 1968, и др.). При одинаковом субмаксимальном уровне потребления кислорода содержание молочной кислоты у тренированных лиц ниже, чем у нетренированных. По данным С.Williams с соавт., (1967), одинаковое содержание молочной кислоты в крови наблюдалось у нетренированных лиц при выполнении мышечной работы, соответствующей 50%, а у тренированных – 60-65% максимального потребления кислорода.

Тренированность расширяет переносимость длительных физических

нагрузок. Хорошо тренированные лица в течение 8 ч., могут переносить нагрузку в пределах 50%, а нетренированные – лишь 25% максимальной аэробной способности [95, 136].

Улучшение переносимости нагрузок в результате тренировок связано со многими факторами, среди которых определённую роль играет более эффективное снабжение кислородом работающих мышц в результате увеличения сосудистого ложа, а также повышение содержания калия и гликогена в мышцах [112, 162].

Улучшение регуляции сосудистого тонуса, уровни функционирования сердечно-сосудистой системы неразрывно связаны с мышечной деятельностью. Увеличение мышечной активности приводит к усилению кровотока через сокращающиеся мышцы, причем местный кровоток может увеличиваться в 12-15 раз по сравнению с исходным состоянием. Одним из важнейших факторов, способствующих усилению кровотока при мышечной работе, является резкое уменьшение сопротивления в сосудах мышц, что приводит к значительному снижению общего периферического сопротивления [10, 176, 181, 326]. Достаточная мышечная активность оказывает нормализующее влияние на центральную гемодинамику путем активации проприоцептивной импульсации, тренировки сердечной мышцы и улучшения ее саморегуляции, коррекции нарушенных взаимоотношений между симпатическими и парасимпатическими отделами нервной системы, улучшения метаболизма сердечной мышцы, повышения сократительной способности миокарда и экономизации его деятельности [11, 172, 183, 199].

Физическая дезадаптация почти всегда связана с функциональной нестабильностью. Правильная оценка реакции сердечно-сосудистой системы позволяет сделать объективные заключения о физическом состоянии обследуемого, его работоспособности, трудоспособности и дать конкретные рекомендации в отношении физической активности, а если нужно и выбрать наиболее целесообразный метод или средство коррекции сердечно-сосудистых

нарушений. Данные обследования, проведенного в состоянии покоя, не полностью отражают функциональное состояние и резервные возможности организма, так как конкретная патология сердечно-сосудистой системы (ССС) и даже ее функциональная недостаточность больше проявляются в условиях нагрузки, чем в покое [36, 40, 43]. Кроме того, недостаточные резервные возможности сердца могут проявиться лишь в работе, превращающей по интенсивности привычные нагрузки. Это относится и к скрытой коронарной недостаточности, которая может не проявляться клинически и электрокардиологически в условиях обычного повседневного режима. Поэтому оценка функционального состояния ССС на современном уровне не возможно без широкого использования функциональных и нагрузочных тестов [18, 19, 24, 35, 267].

Рассматривая вопрос о влиянии гипокинезии на сердечно-сосудистую систему, необходимо отметить, что среди этих изменений особенно большое значение имеет снижение адаптационных возможностей кровообращения [48, 177, 276]. Большинство этих нарушений принято считать следствием таких явлений, как:

а) детренированность миокарда;

б) детренированность веномоторных рефлексов, что в сочетании с дегидратацией ткани, окружающих вены и частичной атрофии мышц способно обусловить возрастание депонирования крови в ёмкостных сосудах при ортопробах;

в) перераспределение крови в сосудистом русле и жидкости в организме, обуславливавшее его дегидратацию и уменьшение объёма циркулирующей крови.

Общепринято, что инициальное звено дегидратации организма в этих условиях связано с рефлексом Генри-Гауэера. Возросший приток крови к сердцу воспринимается рецепторами предсердий как сигнал повышения объёма циркулирующей крови и рефлекторно обуславливает изменение

функционального состояния центрального аппарата регуляции водно-солевого обмена, в результате чего тормозится секреция антидиуретического гормона (АДГ), возрастает диурез и т.д.

Вместе с тем имеется ряд заслуживающих серьёзного внимания данных, которые свидетельствуют о том, что изменения сердечной деятельности, возникающие под влиянием гипокинезии, являются значительно более сложными, чем это принято считать, и не могут быть объяснены только детренированностью и дегидратацией [43, 60].

Даже кратковременная гипокинезия влияет на тонус симпатических центров нервной системы. Вместе с тем нарушение оттока крови и сосудистого русла головы в состоянии гипокинезии при антиортостатическом наклоне туловища должно вызвать рефлекторный констрикторный эффект резистивных сосудов головного мозга [55, 95].

Общее снижение тонуса мускулатуры является фактором, снижающим симпатический тонус гипоталамуса, а изменения регионарного кровотока в данной ситуации является фактором, стимулирующим симпатический тонус.

Астенизация нервной системы, разбалансированность функционального состояния высших вегетативных центров головного мозга, выраженное отклонение гормонального и медиаторного обмена - всё это резко отражается на регуляции кровообращения, снижает эффективность адаптационных и трофических влияний нервной системы [45, 66, 248]. В этих условиях ранее легко переносимые организмом функциональные нагрузки приобретают значение чрезмерных и вызывают стрессорные реакции [78, 114, 261, 288].

В результате гипокинезии организм становится предрасположенным к возникновению вегетативных кризов. Последние в данных условиях свидетельствуют о том, что при функциональных нагрузках возникает степень напряжённости, превышающая адаптационные возможности организма [71, 80, 91, 260].

Вместе с тем во время гипокинезии снижение сократительной способности

миокарда, дегидратация организма, сопутствующие стрессовые реакции обуславливают вторичные сдвиги в сторону возрастания влияний симпатических отделов нервной системы на кровообращение. Эти сдвиги в условиях резкого нарушения состояния аппарата регуляции вегетативных функций организма не обеспечивают полноценных компенсаторных реакций. Более того, в этих условиях влияние симпатико-адреналовой системы на кровообращение нередко вызывает не адаптационные, а патологические эффекты [16, 20, 146].

Изменение функционального состояния высших вегетативных центров головного мозга отчасти связаны со снижением проприоцептивной импульсации от скелетной мускулатуры. Это обуславливает сдвиги в сторону снижения тонуса симпатических центров гипоталамуса. Одновременно на состояние вегетативных центров оказывают влияние изменения кровенаполнения сосудов головного мозга, нарушения кровоснабжения головного мозга, повышения концентрации недоокисленных метаболитов, а также изменения импульсации от многочисленных рефлексогенных зон сердечно-сосудистой системы в связи с перераспределением крови в сосудистом русле и жидкости в организме. В конечном счете, возникает разбалансированность многоконтурных систем регуляции вегетативных функций организма [26, 41, 45, 64, 150].

Среди изменений водно-электролитного обмена при гипокинезии наиболее серьезное значение принадлежит гипокалиемии и выведению из организма кальция при повышении концентрации последнего в крови и плазме.

Изменения энергетического и пластического обмена имеют разнообразные проявления. В мышце сердца они проявляются в изменении белкового состава миокарда, изменении ультраструктур митохондрий. Одним из проявлений нарушений метаболических процессов при гипокинезии является снижение усвоения тканями глюкозы [30, 59].

Обсуждая механизмы изменений сердечной деятельности при гипокинезии, можно считать, что снижение сократительной способности миокарда является следствием как нарушения регуляции сердечной

деятельности, так и нарушения состояния трофического и сократительного аппарата мышечных волокон.

Предрасположенность к возникновению аритмий сердца при гипокинезии объясняется изменениями трофического обеспечения миокарда, нарушениями электролитного обмена и разбалансированностью основных систем регуляции кровообращения [40, 44, 56].

1.3. Эффекты современных методов коррекции гемодинамических нарушений у лиц молодого возраста

Эффективный контроль изменения АД предусматривает не только снижение АД как такового, но и уменьшение риска повреждения органов-мишеней (сердца, мозга, сосудов, почек) и риска смерти, тесно ассоциированных с высокими цифрами АД это составляет 73,6% смертности работоспособного населения в структуре смертности от всех сердечно-сосудистых заболеваний) [103, 116, 119, 120, 131, 168, 207, 226].

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 [5, 14, 38, 93]. Эти средства высокоэффективны для повышения резистентности организма человека к заболеваниям. Учитывая студенческую массу, они являются и популярными. Как известно резистентность может быть специфической и неспецифической. Неспецифическая резистентность формирует способность организма адекватно реагировать на самые различные воздействия. Как пример, регулярная физическая тренировка активирует так называемый «метаболический котел», активирует вспомогательные вегетативные системы, и, главное, синхронизирует работу всех систем [37, 46, 48, 268].

1.4. Общая характеристика немедикаментозной коррекции нарушений центральной и периферической гемодинамики у учащейся молодежи

Функциональные сердечно-сосудистые нарушения продолжают привлекать пристальное внимание исследователей. Это связано не только с их высокой распространенностью, но и с тем, что они вызывают выраженный дискомфорт в состоянии здоровья студентов, особенно в подготовительный и сессионный периоды, могут служить противопоказанием для выбора многих методов и методик обучения, а также выступают предиктором повышенного давления у лиц молодого трудоспособного возраста [39, 50, 60, 78, 98, 129, 180, 236].

В настоящее время в лечении функциональных нарушений у студентов отмечается повышение интереса исследований к применению различных методик лечебной физической культуры. Используемые методики ЛФК направлены либо на коррекцию соматических проявлений заболевания (артериальная гипер- или гипотензия), либо на ликвидацию или уменьшение проявлений гемодинамики [48, 77, 95, 133, 289]. Однако в патогенезе таких нарушений четко прослеживаются психогенные влияния и в клинике присутствуют психовегетативные синдромы, разнообразные эмоционально-вегетативные нарушения и различные формы защитного поведения. Последние, в свою очередь, способствуют формированию «мышечных зажимов» (или «мышечного панциря»), которые выражаются в напряжении различных мышечных групп и стесненном дыхании [45, 134, 136, 291]. Длительно существуя, на протяжении обучения в ВУЗе мышечные зажимы способствуют поддержанию и возникновению новых нарушений вегетативной регуляции. Таким образом, формируется своеобразный порочный круг. В этой связи становится очевидной необходимость включения в профилактику этих нарушений рациональной физической нагрузки и психотерапевтического воздействия, проведения занятий ЛФК, в ходе которых можно выработать у

студента адекватные адаптационные реакции, научить его приемам не только физической, но и психической культуры и саморегуляции [25, 41, 56, 101, 137, 294].

Одной из форм занятий, которая интегрирует в себе физические и психотерапевтические воздействия на организм, являются системы психофизической тренировки молодых людей 16-25 лет, страдающих нарушениями ССС [65, 102, 295]. В основе комплексов психофизических тренировок лежат практические занятия, которые состоят обычно из 3-х этапов и включают:

- динамические упражнения аэробного характера;
- мышечные напряжения с последующим расслаблением;
- определенные статические упражнения;
- полное мышечное и психическое расслабление в виде аутогенного погружения;
- аэробные нагрузки - длительные нагрузки в невысоком темпе, развивающие выносливость.

Во время аэробных занятий организму предъявляются требования, заставляющие его увеличить потребление кислорода, в результате чего происходит положительная структурная перестройка в дыхательной, сердечно-сосудистой системах, работающих мышцах [35, 65, 71, 80].

При нагрузках аэробного характера организм в качестве энергетического субстрата использует жир, что способствует ликвидации излишней массы тела. При этом в отличие от других видов мышечной деятельности нагрузки аэробного характера не сопровождаются увеличением холестерина в крови. Систематические аэробные тренировки оказывают положительное воздействие на нейротрофические процессы. Так, активация холинэргических механизмов регуляции приводит к увеличению в тканях АТФ и креатинфосфата, ускорению синтеза белка, увеличению содержания гликогена, стимуляции адренергических механизмов регуляции увеличивает диапазон адаптивных реакций организма, регулирует гомеостаз в условиях физического и эмоционального стресса,

повышает иммунитет. Кроме того, нагрузки аэробного характера хорошо восполняют дефицит двигательной активности, который занимает одно из ведущих мест в патогенезе нейроциркуляторной дистонии (НЦД) [40, 56, 77, 91, 95].

Основной целью физических тренировок является улучшение состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной, а также других систем организма путем максимальной активации их функциональных резервов. Методика тренировок строится в зависимости от превалирования тех или иных конкретных задач. Обсуждению подлежат характер, интенсивность и длительность мышечной работы, допустимые пределы нагрузок и критерии их переносимости, оптимальная продолжительность каждого занятия, их частота, врачебный контроль и целый ряд других вопросов. При этом, мы не касаемся специальных проблем физических тренировок спортсменов [2, 36, 165, 183].

Изометрические (статические) мышечные сокращения предъявляют в основном повышение требования к работающей мышце, но не тренируют систему транспорта кислорода. Как отмечают Р. Astrand и К. Rodahl (1970), лица, полностью ограниченные в двигательных качествах или неподвижностью отдельных частей тела, могут избегать атрофии бездействующих мышц путем 5-10 статических их сокращений в течение нескольких секунд интенсивностью около $1/3$ максимальной силы хотя бы раз в день.

Физические упражнения на аэробном уровне при интенсивности нагрузок, превышающей максимальное потребление кислорода, являются истощающими и поэтому в практике обычных тренировок не используются [40, 48, 95, 159].

Важнейший методический вопрос – это сравнение переносимости длительных нагрузок с кратковременными, чередующимися периодами отдыха. Р. Astrand с соавторами (1960) провели эксперимент, в котором обследуемому нужно было произвести работу в 64 800 кгм в течение 1ч. Это можно было выполнить непрерывной нагрузкой средней интенсивности в 1080 кгм/мин или же прерывистой работой большей интенсивности, чередующейся с периодами отдыха. Для этого был выбран удвоенный уровень нагрузки в 2160 кгм/мин, при

котором работа в 64 800 кгм могла быть выполнена за 30 мин.

Оказалось, что при непрерывной нагрузке среднего уровня 1080 кгм/мин в течение 1 ч потребление кислорода составило 2,4 л/ мин, частота сердечных сокращений - 134 в 1 мин, содержание молочной кислоты в крови-1,3 ммоль/л (12 мг%). Эти показатели свидетельствуют об удовлетворительной переносимости нагрузки.

При непрерывной работе мощностью 2160 кгм/мин на 9-й минуте наступило истощение. Потребление кислорода при этом составило 4,6 л/ мин, частота сердечных сокращений-190 в 1 мин, содержание молочной кислоты в крови-16,6 ммоль/л (150 мг %).

При той же нагрузке периодами по 30с с интервалами такой же продолжительности напряжение было умеренным (потребление кислорода-2,9 л/мин, частота сердечных сокращений- 150 в 1 мин, содержание молочной кислоты в крови-2,2 ммоль/л,или 20 мг%).По мере увеличения периодов работы с равным увеличением периодов отдыха одна и та же нагрузка в 2160 кгм/мин становилась все более истощающей. При 3-минутных периодах упражнений, чередующихся с 3-минутными периодами отдыха, она уже стала максимальной (потребление кислорода-4,6 л/ мин, частота сердечных сокращений - 188 в 1 мин, содержание молочной кислоты в крови-13,3 ммоль/л или 120 мг%). Аналогичные данные были получены E.Christensen с соавторами (1960) и др.

Приведенные наблюдения показывают, что длительные нагрузки высокой интенсивности являются истощающими. Поэтому тренировка системы транспорта кислорода и мышечной системы должна базироваться на кратковременных упражнениях высокой интенсивности, чередующихся с периодами отдыха [50, 77, 163, 180, 184, 234].

Уровень нагрузок должен быть субмаксимальным в пределах 60-75% максимальной аэробной способности. Более высокие нагрузки существенно не увеличивают тренирующего эффекта и создают опасность перенапряжения.

Тренировка аэробной способности требует вовлечения в упражнениях

больших мышечных групп на периоды 3-5 мин с перерывами равной протяженности для отдыха или легкой нагрузки. Наблюдения E/ Newman с соавторами (1937), D. Gisolfi с соавторами (1966) и других свидетельствуют о том, что небольшие нагрузки в пределах между интенсивными упражнениями более благоприятны, чем полный отдых, для восстановления нормального содержания молочной кислоты в крови.

Многочисленные физиологические исследования показывают, что упражнения, на которых базируется тренировка сердечно-сосудистой и дыхательной систем, должна быть:

- 1) изотоническими (динамическими), а не изометрическими (статическими);
- 2) аэробными, а не анаэробными;
- 3) прерывистыми, а не непрерывными;
- 4) субмаксимальными, а не максимальными [10, 36, 40, 62, 80, 121, 125, 186].

В процессе тренировок наступает адаптация системы транспорта кислорода к определенной нагрузке, поэтому для продолжения тренирующего эффекта интенсивность нагрузок должна постепенно увеличиваться. Следует учитывать предельные возможности улучшения физического состояния каждого человека в результате тренировок и доводить их интенсивность до оптимального уровня [19, 35, 91, 148].

Комплексный характер физкультурно-оздоровительных мероприятий обусловлен необходимостью поддержания работоспособности в процессе учебы, возможно более быстрого ее восстановления после работы, а также повышения уровня общей физической подготовки, являющейся одним из важнейших факторов повышения производительности учебы. Физические упражнения назначаются с учетом особенностей учебной деятельности и функциональных изменений в организме, связанных с воздействием рабочей нагрузки [3, 17, 39, 67, 75, 165].

Одним из немедикаментозных методов лечения является метод магнитотерапии с использованием переменного низкочастотного магнитного поля. Эффективность магнитотерапии при ГБ 1 составляет 54%, при повышенном АД она является наибольшей – 71% [13, 42, 89, 157, 162]. Влияние магнитотерапии на показатели систолического, диастолического АД и ЧСС свидетельствуют о достоверном снижении АД в целом у студентов с заболеванием ССС после приёма физиопроцедуры магнитотерапия.

Гипотензивное действие магнитотерапии при повышенном АД сопровождается статически достоверным снижением минутного объема (с $9,2 \pm 0,88$ л/мин до $6,1 \pm 0,57$ л/мин, $p < 0,05$) и мощности миокарда левого желудочка (с $6,07 \pm 0,24$ Вт до $5,330,25$ Вт, $p < 0,05$) по данным тетраполярной грудной реографии; достоверным снижением конечного диастолического объема левого желудочка (с 129 ± 2 мл до 121 ± 2 мл, $p < 0,05$) по данным эхокардиографии.

Под влиянием магнитотерапии у студентов с повышенным АД отмечается достоверное снижение мощности миокарда левого желудочка (с $6,60 \pm 0,22$ Вт до $5,15 \pm 0,24$ Вт, $p < 0,05$) и тенденция к снижению ударного минутного объема, конечного систолического и конечного диастолического объемов левого желудочка.

Применение магнитотерапии у студентов с повышенным АД приводит к существенному улучшению общего состояния. После проведения магнитотерапии отмечается исчезновение головных болей, повышенной утомляемости у 82% студентов с повышенным АД У 18% студентов с повышенным АД, у которых магнитотерапия оказывает гипотензивное действие, отмечается снотворный эффект.

Плазмаферез является методом немедикаментозного лечения повышенного давления. Подключение плазмафереза к комбинированной антигипертензивной терапии приводит к достоверному снижению АД и выраженному клиническому улучшению состояния организма. После курса плазмафереза уровень

систолического АД снижается с 186 ± 4 до 151 ± 4 мм. рт. ст. ($p < 0,001$), диастолического – с 112 ± 3 до 86 ± 2 мм. рт. ст. ($p < 0,001$).

После проведения сеансов плазмафереза у 88% отмечается улучшение общего самочувствия: уменьшилась утомляемость и повысилась работоспособность [4, 6, 46, 57, 81, 92, 194].

Гипотензивный эффект плазмафереза в гемодинамическом плане опосредован выраженным снижением ОПСС с 2602 ± 143 н.с⁻¹.дм⁻⁵ до 1696 ± 154 н.с⁻¹.дм⁻⁵ ($p < 0,001$). Гемодинамическая разгрузка миокарда, связанная со снижением ОПСС, сопровождается отчетливым уменьшением конечного диастолического объема (с 148 ± 2 до 128 ± 3 мл, $p < 0,01$) и конечного систолического объема (с 50 ± 3 до 36 ± 3 мл, $p < 0,05$) левого желудочка, что однако не привело к значительному изменению сердечного выброса. Функционирование сердца в более благоприятных гемодинамических условиях подтвердилось существенным уменьшением энергетических затрат миокарда: статически достоверно после плазмафереза снизился расход энергии на перемещение 1 л крови с $16,0 \pm 0,6$ Вт/л до $14,1 \pm 0,5$ Вт/л ($p < 0,05$).

Лазеропунктура наиболее полно отражает взаимодействие экстерорецепторов кожных покровов, центра терморегуляции, внутренних органов и других систем организма [2, 25, 91, 151, 189].

Лазеропунктуру проводили студентам с повышенным АД с использованием гелий-неонового лазера ЛГ-76 с длиной волны 0,63 мкм и мощностью 25 мВт. Воздействуют лучом лазера по тем же точкам классической акупунктуры, которые используют при иглорефлексотерапии (ИРТ).

Для ультразвуковой терапии используют ультразвуковой терапевтический аппарат УЗТ-101, снабженный ультразвуковым излучателем диаметром до 1 см².

На область акупунктурных точек предварительно наносят контактную среду (вазелин). Затем последовательно озвучивают точки в импульсном режиме (4 мс) интенсивностью 0,05—0,1 Вт/см². Время озвучивания одной точки 1 – 2 мин, общее время процедуры не превышает 10 – 12 мин.

Использование ИРТ дает не только положительный лечебный эффект, выражающийся в улучшении состояния, снижении АД, но и существенным образом улучшает энергетический показатель работы сердца. ИРТ лишена нежелательных побочных эффектов, может быть использована не только в амбулаторных условиях, и в стационарных. Возможность коррекции в процессе ИРТ значительно сокращает сроки реабилитации и восстановления, повышает его качество [9, 16, 92, 101, 151, 162].

Применение ИРТ в амбулаторных и стационарных условиях дает положительный результат в нормализации и стабилизации АД на фоне адекватного изменения параметров центральной и периферической гемодинамики, нормализации общего самочувствия и улучшения процесса адаптации к физической нагрузке. Методика рефлексотерапии благоприятно воздействует на вегетативную нервную систему.

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) является высокоинформативным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы и резервных возможностей организма [52, 73, 86, 94, 97, 105]. Современная помощь ориентирована на профилактику и коррекцию функциональных нарушений на донозологическом уровне, сохранение и укрепление здоровья здорового человека, разработку и внедрение методов предупреждения развития дезадаптационных расстройств, когда предполагается, что эффективность немедикаментозной коррекции будет весьма высокой. В связи с этим особенно актуальным является изучение влияния на ВСР немедикаментозных методов, в частности сенсорных притоков, одним из которых является музыка [14, 38, 75]. Вместе с тем музыкотерапия, имеющая давнюю и содержательную историю в практическом здравоохранении, все еще крайне редко используется для управления хронотропной функцией сердца. Во многом это обусловлено недостаточной изученностью с помощью современных технологий механизмов немедикаментозных воздействий. Понимание их позволило бы заново оценить потенциальные возможности традиционных методов восстановления здоровья, в

том числе и музыкотерапии. Большой разброс индивидуальных результатов затрудняет обобщение ее эффективности, что также ограничивает широкое внедрение этого метода в практику.

Суточное мониторирование ЭКГ продемонстрировало устойчивость позитивных изменений вегетативной регуляции СР, вызываемых пролонгированным сенсорным притоком в виде музыки. Недавно установлено, что пролонгированные воздействия активизируют механизмы пластичности; этому способствуют и эмоции, сопровождающие прослушивание музыки, поскольку они удлиняют активирующие влияния на высшие отделы мозга. Заметим, что музыке всегда свойственна комплексность воздействия, так как она активирует не только слуховой сенсорный приток, то также виброрецепторы кожи и вызывает формирование эмоционального очага возбуждения. В результате включаются механизмы ЦНС разного уровня замыкания и активируются интегративные процессы в мозге [38, 45, 94, 136].

При симпатикотонии происходит снижение исходно повышенной централизации регуляции СР, уменьшение чрезмерного преобладания в состоянии спокойного бодрствования симпатических воздействий на СР с параллельным увеличением парасимпатических модулирующих влияний на ВСР. Напротив, при исходном преобладании парасимпатической активности те же музыкальные воздействия способствуют ее ослаблению, а симпатическая регуляция хронотропной функции сердца усиливается. Другими словами, механизм изменения структуры СР зависит от характера исходной несбалансированности вегетативных влияний на сердце, причем для выявленных эффектов характерно значительное последствие. Кроме того, пролонгированный сенсорный (информационный) приток в виде процедур классической музыки по разработанной программе значительно повышает адекватность циркадного ритма активности трофотропных и эрготропных систем, что приводит к нормализации суточного профиля различных параметров СР и снижению риска развития аритмий [38, 86, 98, 125].

Обонятельная сенсорная система, одна из древнейших среди прочих сенсорных систем, играла огромную роль в адаптации человека к внешней среде, и, хотя сигнальное значение обоняния у человека постепенно уменьшалось, лечебное воздействие ароматических веществ (АВ), подмечена давно, широко использовалась в традиционной медицине. Прямая связь обоняния с лимбической системой мозга обуславливает наличие значительного эмоционального и соответствующего вегетативного компонентов при восприятии запахов АВ. В силу своих морфофункциональных особенностей обонятельная сенсорная система представляет собой, по сути, «окно» в мозг, через которое можно очень быстро и эффективно воздействовать на центральную и вегетативную нервную систему [14, 37, 67,70]. Природные эфирные масла (ЭМ) в отличие от искусственных АВ содержат до 1000 компонентов, чем и предопределен их большой информационно-энергетический потенциал, способный оказать на организм существенное корректирующее влияние. Ощущение запаха может возникать под влиянием даже ничтожно малого числа молекул АВ; кроме того, выявлены физиологические эффекты ароматических веществ у спящих людей и даже аносмиков. Известно, что эффективность каких-либо оптимизирующих воздействий на функциональное состояние организма во многом зависит от их комплексности и продолжительности. Комплексное воздействие усиливает интегративную деятельность мозга (первый базовый механизм оптимизации функций), а пролонгированное воздействие – пластичность ЦНС (второй основной механизм оптимизации). АВ из-за специфики своего воздействия быстро включают оба указанных механизма. Молекулы АВ на вдохе поступают не только в полость носа, к афферентам обонятельного анализатора, сигнал от которых, идет в обонятельную луковицу, а затем в лимбическую систему мозга, оказывающую на другие его отделы и восходящее, и нисходящее воздействие. Через слизистую оболочку носовой полости из альвеол легких они поступают также в кровь и оттуда к мозгу, железам внутренней секреции и практически ко всем клеткам

организма. Таким образом, вдыхание АВ, в конечном счете, оказывает прямое или опосредованное влияние на многие уровни регуляции, которые взаимодействуют между собой.

Влияние пролонгированного воздействия приятных запахов проявляется в некотором возрастании частот сердечных сокращений (ЧСС) на фоне уменьшения общей мощности колебаний СР, а также его вариабельности, но с сохранением практически исходного соотношения центральных и сегментарных вегетативных влияний на СР. В группе испытуемых с низкой тревожностью по сравнению с другими группами обонятельный сенсорный приток вызывает наиболее выраженные изменения. Происходит увеличение ЧСС, уменьшение ВСР и общей мощности колебаний и повышение исходно низкой активности центрального контура регуляции СР с одновременным снижением спектральной мощности колебаний в низкочастотном и особенно в высокочастотном диапазонах. В группе испытуемых с высоким уровнем тревожности в связи с выраженными индивидуальными особенностями реакций ВСР на процедуры ароматерапии среднегрупповые показатели изменились наиболее ярко только в отношении уровня тревожности. Показатель вегетативного баланса, хотя и увеличивается (с 0,71 до 0,86), но остается в пределах нормы. ЧСС достоверно уменьшается.

При анализе индивидуальных реакций выявлено, что у испытуемых со средним уровнем тревожности до аромапроцедур четко представлено два типа вегетативной регуляции СР: с незначительным преобладанием вагусных модуляций над барорефлекторными на фоне более активного влияния центральных эрготропных систем, или практически уравновешенные мощности колебаний во всех трех анализируемых частотных диапазонах с незначительным преимуществом вагусных влияний.

Определение устойчивости эффектов обонятельной стимуляции на ВСР в описанном режиме предъявления различных запахов РАВ показывает, что у большинства испытуемых позитивные изменения показателей ВСР

стабилизировались на 5-6-й неделе последствия аромапроцедур и сохранялись после прекращения воздействия в течение минимум 8 недель.

Можно сделать заключение, что запахи АВ растительного происхождения вызывают позитивные изменения в регуляции хронотропной функции сердца при дисбалансе вегетативных влияний на СР, снижая напряженность его регуляции и уравнивая активность симпатических и парасимпатических влияний на СР. Снижение напряженности механизмов регуляции СР можно расценивать как признак расширения резервных возможностей хронотропной функции сердца. У лиц, с выраженной ваготонией, во избежание эффекта ее усиления необходим контроль показателей ВСР не только в конце курса ароматерапии, но и в процессе их проведения. Под влиянием процедур ароматерапии происходит коррекция уровня тревожности, что сопровождается позитивными изменениями в регуляции СР. У испытуемых с исходно высоким уровнем тревожности изменения ВСР в процессе аромапроцедур наиболее разнообразны и индивидуальны.

Во многих странах мира интенсивно ведутся исследования по научному обоснованию главных принципов и методов реабилитации лиц с заболеванием ССС, по созданию различных вариантов лечебно-тренирующих программ. Как известно, основополагающим моментом в проведении реабилитационных мероприятий у лиц с повышенным АД являются адекватно подобранные физические нагрузки. Имеется много работ, свидетельствующих о благоприятном воздействии физических упражнений на организм человека с повышенным АД. Однако многоцентрового исследования по изучению эффективности физической реабилитации у людей с повышенным АД не проводилось.

Требуют дальнейшего изучения вопросы оценки адаптации людей с отклонением в здоровье в процессе использования физических тренировок, определяющих состояние регуляторных систем организма.

Установлено, что физические тренировки способствуют коррекции

тиолдисульфидной системы (ТДС), что проявилось тенденцией к нормализации тиолдисульфидного коэффициента в основной группе студентов с заболеванием ССС. В то же время в группе студентов с заболеванием ССС не занимающихся физическими тренировками, отмечалась тенденция к его уменьшению.

Через 6 мес. регулярных физических тренировок отмечается благоприятная тенденция к нормализации неспецифических адаптационных реакций организма и состояния ТДС, что коррелирует с улучшением клинического статуса и функционального состояния миокарда и повышением КЖ студентов. Отмечено, что систематические физические тренировки являются мощным и мягким синхронизатором работы подсистем организма и могут быть рекомендованы в качестве эффективного и безопасного средства, реабилитации и вторичной профилактики людей с повышенным АД [№ 4 2002].

Изменение образа жизни должно быть рекомендовано всем, как лицам с высоким и нормальным АД, так и тем, кому необходимо немедикаментозное лечение. Нормализация режима труда и отдыха, изменение образа жизни в целом способствует снижению АД, сердечно-сосудистого риска в целом.

Всем испытуемым необходимо:

- 1) прекратить курение,
- 2) снизить массу тела до нормального уровня,
- 3) ограничить употребление спиртных напитков,
- 4) увеличить физическую активность,
- 5) сократить потребление соли,
- 6) увеличить употребление свежих фруктов и овощей,
- 7) снизить потребление насыщенных жиров и жира вообще.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объект исследования

Работа проводилась на базе Государственного Образовательного Учреждения Высшего Профессионального Образования Луганской Народной Республики «Луганского национального университета имени Владимира Даля», на кафедре физического воспитания г. Луганска, ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА имени Святителя Луки», на кафедре физической культуры и спорта г. Луганска на протяжении 7 лет.

Основной контингент обследованных составили 1397 студентов 2 Луганских ВУЗов (Государственного Образовательного Учреждения Высшего Профессионального Образования Луганской Народной Республики «Луганского национального университета имени Владимира Даля», ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА имени 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 г.г.) 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.).

Повышенное АД соответствует с САД 140-159 мм. рт.ст. и/или ДАД 90-99 мм. рт.ст. и без объективных поражений органов мишеней. Сравнительные показатели АД по группам представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. - Сравнительные показатели уровней артериального давления в группах студентов с повышенным АД

Группы обследованных студентов	Гемодинамические показатели	
	САД (мм.рт.ст.).	ДАД (мм.рт.ст.).
Контрольная группа (n=42)	120±4,6	82±4,1
Высокое нормальное АД (n=186)	146±2,8	88±3,2
Повышенное АД (n=69)	149±5,2	96±

Средний уровень систолического АД у мужчин был достоверно выше, чем у женщин. Однако среднее диастолическое АД у мужчин не отличалось от такового у женщин.

Среди студентов выявлялась отягощенная наследственность по показаниям АД как по линии матери, так и по линии отца или обоих родителей. Однако преобладала отягощенная наследственность по линии материи. У мужчин в 68,5% случаев отягощенной наследственности по показаниям АД отмечалась отягощенная наследственность по линии матери, у женщин – в 62,1% случаев.

Существенной оказалась среди лиц молодого возраста (по данным анкетирования) частота хронического нервно-психического перенапряжения (психотравмирующих ситуаций) – 14,95% случаев: 12,8% у мужчин и 17,1% –

женщин ($p > 0,05$).

Распространенность ИМТ среди лиц обследованной группы составила 19,4% среди мужчин и 23,9% – среди женщин ($p < 0,05$).

Статистически значимых различий между показателями индекса Кетле (масса тела в кг, деленная на рост в м²) между мужчинами и женщинами не выявлено, но отмечен рост этого показателя с возрастом у мужчин.

2.2. Характеристика исследуемых групп

В группе студентов с высоким нормальным АД, которую составили 186 человек (24,1%) мужчин было 108 (58,1%), женщин 78 (41,9%), средний возраст составил $21,4 \pm 3,1$ лет (от 18 до 29 лет). Распределение студентов с высоким нормальным АД по возрасту и полу представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.- Распределение студентов с высоким нормальным АД по возрасту и полу

Пол	Количество студентов с высоким нормальным АД		Возрастные группы (годы)			
	Абсолютное число	%	до 20		до 29	
			Абсолютное число	%	Абсолютное число	%
Мужчины	108	58,1	32	29,5	76	70,5
Женщины	78	41,9	23	29,4	55	70,6
Всего	186	100	55	29,5	131	70,5

Во всех возрастных группах обследованных преобладали мужчины, что соответствует результатам эпидемиологических исследований студенческих популяций [70, 136, 170, 220, 286], причем отмечается четкая тенденция увеличения случаев от младших курсов к старшим, что приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3. - Распределение студентов с высоким нормальным АД в зависимости от курса обучения в ВУЗе

Пол	Кол-во студентов с высоким нормальным АД		1-2 курсы		3-4 курсы		5-6 курсы	
	Абсолютное число	%	Абсолютное число	%	Абсолютное число	%	Абсолютное число	%
Мужчины	108	58,1	14	12,9	33	30,5	61	56,5
Женщины	78	41,9	8	10,3	17	21,8	53	67,9
Всего	186	100	22	11,8	50	26,9	114	61,3

Длительность повышенного АД (табл. 2.4.) колебалась от 1 года до 5 лет. Однако у большинства студентов с высоким нормальным АД она составляла до 2 лет и была впервые выявлена в результате жалоб в периоды экзаменационных сессий на умеренные и выраженные головные боли, периодически возникающие головокружения при умственной работе, и учащенное сердцебиение при незначительной физической нагрузке, в результате профилактических и случайных измерений АД. Примечательно, что измерение АД фиксировало уровни, находящиеся в пограничной зоне.

Таблица 2.4. - Распределение студентов по длительности выявленного повышения АД

Длительность повышенного АД	До 1 года	До 2 лет	До 3 лет	До 4-5 лет
Абсолютное число	42	93	36	15
%	22,6	50	19,4	8,0

У (38,4%) таких студентов были анамнестические указания на подъем АД выше пограничной зоны при стрессовых физических и психических ситуациях с последующей спонтанной нормализацией без медикаментозной коррекции. Из числа факторов риска, наиболее распространенными у студентов с высоким нормальным АД было курение – у 96 (51%) таких студентов, избыточное употребление крепкого кофе и чая – у 81 (43,2%) студентов, избыточная масса тела – 73 (39,2%) студентов, алкоголь – 31 (16,2%). В результате анализа жалоб были выделены следующие основные группы симптомов:

1) астено-невротического характера (слабость, быстрая утомляемость, раздражительность, нарушение формулы сна) – 42 (22,6%) студентов с высоким нормальным АД;

2) церебральные симптомы (головные боли различной локализации, головокружение, шум в ушах, вегетативная дисфункция) – 34 (18,3%) студентов;

3) кардиальные (учащенное или усиленное сердцебиение, лабильность пульса, перебои в работе сердца, ощущение тяжести в области сердца) – 29 (15,6%) студентов;

4) жалобы смешанного характера – 57 (30,6%) студентов с высоким нормальным АД.

Субъективные ощущения отсутствовали только у 28(15,1%) студентов с высоким нормальным АД. В целом для обследуемого контингента студентов не было характерным «немое» течение болезни. Как правило, ухудшение состояния сопровождалось субъективной симптоматикой и многие студенты с

высоким нормальным АД фиксировали на ней свое внимание.

При объективном исследовании со стороны сердечно-сосудистой системы были выделены следующие данные: акцент II тона над аортой – 17 (9,1%) студентов, акцент II тона над легочной артерией – 13 (6,9%), функциональный систолический шум над верхушкой – 48 (25,8%) студентов.

При электрокардиографическом исследовании синусовая тахикардия зарегистрирована у 39 (20,9%) студентов, синусовая брадикардия – 19 (10,2%), синусовая аритмия – 24 (12,9%), суправентрикулярная экстрасистолия – 14 (7,5%), нарушение внутрисердечной проводимости – 7 (3,8%). Признаки умеренной ГЛЖ выявлены у 21 (11,3%) студента.

При рентгенологическом исследовании признаки ГЛЖ обнаружены у 28 (15,1%) студентов с высоким нормальным АД. Рассматриваемыми признаками являлись: подчеркнутость талии или хорошо выраженная талия сердца, закругленность контура левого желудочка, острый левый кардиодиафрагмальный угол.

По данным эхокардиографического исследования признаки ГЛЖ были определены у 31 (16,7%) студента с высоким нормальным АД.

Изменения сосудов глазного дна в виде спазма артерий сетчатки и полнокровия вен определены у 57 (30,6%) студентов с высоким нормальным АД. Причем, наличие ангиоспазма сосудов глазного дна при высоком нормальном АД, особенно стойко выражено в предэкзаменационный и послеекзаменационный периоды. Калиброметрия сосудов сетчатки показала, что при высоком нормальном АД происходит нарушение артериовенулярных соотношений, косвенно указывающие на дисрегуляторные изменения сосудов головного мозга, имеющих общие свойства с сосудами сетчатки.

При исследовании функции почек отмечалось увеличение уровня КФ до $165 \pm 25,4$ мл/мин, при этом у 69,3% студентов с высоким нормальным АД определялся повышенный уровень КФ. Усиление почечного кровотока в этой стадии свидетельствует о гиперфльтрации и может рассматриваться как фактор

риска прогрессирования изменений АД. Концентрация ионов K^+ в плазме крови составляла $3,16 \pm 0,51$ ммоль/л, в суточной моче $43,8 \pm 5,43$ ммоль/л, Na^+ плазмы составлял $136,2 \pm 7,8$ ммоль/л, в суточной моче $127,5 \pm 11,6$ ммоль/л.

Результаты исследования липидного обмена представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5. - Показатели липидного спектра плазмы крови у студентов с повышенным АД.

Группы обследованных	Статистические показатели	Липиды, моль/л		Холестерин, моль/л			Коэффициент атерогенности
		холестерин	триглицериды	ЛПОНП	ЛПНП	ЛПВП	
Контроль	M	4,39	0,59	0,27	2,39	1,32	2,2
(n=32)	m	0,17	0,02	0,02	0,11	0,04	0,10
Высокое нормальное АД n=186		4,34	1,18	0,25	2,81	1,32	2,44
		0,13	0,03	0,01	0,00	0,02	0,05
Повышенное АД (n=69)		4,83	1,30	0,28	3,33	1,16	3,06
		0,05	0,06	0,03	0,07	0,02	0,12

При высоком нормальном АД наблюдается достоверное повышение уровня триглицеридов, холестерина, липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП) и холестерина липидов низкой плотности (ЛПНП) в среднем с контрольной группой.

Группу студентов, с повышенным АД составили 69 человек, из них 42(60,9%) мужчины и 27 (39,1%) женщины, средний возраст составил $22, \pm 3,2$ года (от 19 до 29 лет).

Характерной особенностью студентов с повышенным АД является высокий уровень АД, который увеличивается до гипертензивных уровней часто,

длительная продолжительность подъема АД и слабо выраженная способность к его нормализации. При повышенном АД требуются средства немедикаментозной терапии. Распределение студентов с повышенным давлением по полу и возрасту представлены в табл. 2.6., по курсам обучения в табл. 2.7. Распределение студентов по длительности повышенного АД представлены в табл. 2.8. Из таблиц видно преобладание мужчин во всех возрастных группах и смещение соотношения студентов в более старшую возрастную группу и на старшие курсы обучения.

Таблица 2.6. - Распределение студентов с повышенным АД по полу и возрасту

Пол	Количество обследованных		Возрастные группы (годы)					
			До 19		20 – 23		24 – 29	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Мужчины	42	60,9	-	-	13	30,9	29	69
Женщины	27	39,1	-	-	9	33,3	18	66,7
Всего	69	100	-	-	22	31,9	47	68,1

Таблица 2.7. - Распределение студентов с повышенным АД по курсам обучения

Пол	Количество обследованных		Курс обучения в ВУЗе					
			1 – 2		3 – 4		5 – 6, аспирантура	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Мужчины	42	60,9	-	-	9	21,4	33	78,6
Женщины	27	39,1	-	-	5	18,5	22	81,5
Всего	69	100	-	-	14	20,3	55	79,7

Таблица 2.8. - Распределение студентов с повышенным АД по длительности заболевания ССС

Длительность заболевания ССС	До 1 года	До 2 лет	До 3 лет	Более 3 лет	Всего
Абсолютное число	23	31	11	4	69
%	33,3	44,9	15,9	5,8	100

Отягощенная наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям встречалась у 32 (46,4%) студентов с повышенным АД, избыточная масса тела определена у 37 (53,6%) студентов, курили 41 (59,4%) студентов.

Субъективные проявления встречались чаще всего, длились дольше и были более выражены: астеноневротические симптомы – у 19 (27,5%) студентов, церебральные – у 33 (47,8%) студентов, смешанные – у 43 (62,3%) студентов, жалобы отсутствовали у 12 (17,4%) студентов.

При объективном обследовании акцент II тона над аортой определялся у 29 (42%), функциональный систолический шум над верхушкой – у 41 (59,4%) студентов с заболеванием ССС.

По данным ЭКГ синусовая тахикардия отмечалась у 18 (26,1%) студентов, брадикардия у 4 (5,8%) студентов, синусовая аритмия у 7 (10,1%), суправентрикулярная экстрасистолия у 3 (4,3%), нарушение внутрижелудочковой проводимости 6 (8,7%), умеренная ГХЖ определялась у 22 (31,9%) студентов.

Рентгенологические начальные признаки ГЛЖ были обнаружены у 27 (39,1%) студентов с повышенным АД, а по данным Эхо-КГ признаки ГЛЖ определены у 19 (27,5%) студентов.

Спазм артерий сетчатки и полнокровие вен наблюдались у 35 (50,7%) студентов с повышенным АД. Уровень КФ в этой группе составлял $(148,7 \pm 22,3)$ мл/мин, у 52% студентов этот показатель находился выше нормы. Концентрация калия в плазме крови составляла $(4,15 \pm 0,31)$ моль/л, уровень натрия плазмы

(141,09±8,67) моль/л, Изменения липидного спектра при заболевании ССС характеризовались прогрессированием нарушений обмена липидов.

Анализ результатов позволяет выделить ряд характерологических особенностей повышенного АД у лиц молодого возраста, которые учатся в высших учебных заведениях. Это, прежде всего, выраженная прямая связь повышений АД с особенностями и спецификой учебного процесса, наличие периодов максимального психоэмоционального напряжения на фоне напряженной умственной работы, снижение, на протяжении года, часто, до критического уровня, физических нагрузок, не способных компенсировать и способствовать мышечной адаптации организма к гипертензивным состояниям, в 92% всех случаях нарушения режима умственного труда и отдыха так же большой процент курящих студентов.

По существующим определениям для высокого нормального АД характерные границы АД, отсутствие поражения органов-мишеней, способность АД к спонтанной нормализации. Вместе с тем, у части обследованных в настоящей работе студентов с высоким нормальным АД выявлены признаки вовлечения сердца (ГЛЖ по данным ЭКГ, ЭхоКГ, рентгеноскопии), сосудов (артерий и полнокровие вен сетчатки), что согласуется с результатами других авторов и свидетельствует о клинической неоднородности высокого нормального АД. Лишь у части студентов повышенное АД является «немой» болезнью. Но не всегда появление жалоб сочетается с эпизодами подъема АД. В целом, большинство студентов предполагает повышение АД, особенно в сессионный период, но ничего не предпринимают по этому поводу. Увеличение субъективных проявлений и гипертонического поражения сердечно-сосудистой системы закономерно происходит с нарастанием степени тяжести заболевания ССС.

2.3. Иммунологическое исследование клеточных и гуморальных факторов иммунитета

Наряду с общеклиническими, применились специальные методы исследования, в частности иммунологическое. Учитывая современные представления о том, что адекватный иммунный ответ возможен только при условии согласованной взаимодействия различных субпопуляций лимфоцитов и клеток макрофагального ряда [204, 212], проведенное исследование включало:

1. Определение количества Т-, В-лимфоцитов, Т-хелперов/индукторов, Т-супрессоров/киллеров в цитотоксичном тесте (с коммерческими моноклональными антителами классов CD3+, CD4+, CD8+, CD22+, (Ortho Diagnostic Systems Inc. (USA)) в модификации В. М. Фролова и пел.[178].

2. Определение ЦИК в сыворотке крови методом преципитации в полиэтиленгликоле (ПЭГ) с молекулярной массой 6000 по методу M. Digeon et al.[217]. С целью изучения молекулярного состава ЦИК, использовались дифференцированная преципитация в растворах ПЭГ концентрацией 2,5%, 4,3% и 7% [177, 179].

3. Определение иммуноглобулинов основных классов (G, A, M) в сыворотке крови методом радиальной иммунодиффузии в геле по G. Mancini et al. [242].

4. определение фагоцитарной активности моноцитов периферийной крови чашечным методом в соответствии с рекомендациями в. М. Фролова и пел. [128, 180] с вычислением фагоцитарного индекса (ФИ) и фагоцитарного числа (ФЧ).

2.4. Биохимические исследования показателей перекисного окисления липидов

Для оценки процессов пероксидации проводилось исследование систем ПОЛ и антиоксидантной защиты.

Активность ПОЛ оценивали по содержанию в крови первичных и конечных продуктов пероксидации: диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА). ДК определяли спектрофотометрическое по поглощению излучения в области спектра 232 нм.

Для определения содержания МДА применяли тест с тиобарбитуровой кислотой в модификации Андреевой Л.И. и пел.[7] (до 0.3 мл сыворотки добавлялось 3 мл 1% ортофосфорной кислоты и 0.1 мл сернокислого железа, что соответствует 1 мкмоль в пробе. После прогрева образцов на водяной бане, пробирки охлаждали, затем добавлялся бутанол в количестве 4 мл, смесь перемешивали и подвергали центрифугованию. Измерили оптическую плотность верхней фазы при длине волны 535 нм. Расчет конечных продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, производился с учетом коэффициента молярной экстинции МДА (1.56×10^5 моль \times см⁻¹).

Из факторов антиоксидантной защиты проводили изучение активности каталазы (КТ) и супероксиддисмутазы (СОД). Активность каталазы определяли по методу М. А. Королюка и пел.[107]. Метод определения заключается в добавлении к 2 мл 0.03% раствора перекиси водорода 0.1 мл сыворотки крови, в то же время как в контрольную пробу вносится 0.1 мл дистиллированной воды. Через 10 минут реакция останавливается путем добавления 1 мл 4% молибдата аммония. Интенсивность окраски спектрофотометруется при длине волны 410 нм против контроля, в который вместо перекиси водорода вносится 2 мл воды.

Активность КТ определяется по формуле: $E = (A_{хол} - A_{оп}) \times V \times t \times K$ мкат/л, где E - активность каталазы мкат/л;

Ахол-и АОП-экстензия контрольной и действительной проб;

У-объем внесенной пробы (0.1 мл);

t-время инкубации (600 с);

К-коэффициент миллимолярной экстинции H_2O_2 , равный $22.2 \times 10^3 \text{ мм}^{-1} \text{ см}^{-1}$.

Активность СОД определяли по инкубированию восстановления нитрометразолия синего в ксантин-ксантинооксидазной системе при 250 и с методом спектрофотометрии.

2.5. Методы исследования

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, эхокардиография.

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.

В таблицах 2.9. и 2.10. представлены данные максимального потребления кислорода для здоровых мужчин и женщин в зависимости от возраста и массы тела. Величина должного максимального потребления кислорода в л/мин указана в месте пересечения вертикальной и горизонтальной шкал.

Таблица 2.9. - Должные величины максимального потребления кислорода у мужчин (л/мин.)

Возраст	Вес (кг)										
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
18-24	2,70	2,84	2,98	3,11	3,25	3,35	3,47	3,60	3,71	3,83	3,96
25-29	2,47	2,60	2,73	2,85	2,98	3,08	3,19	3,31	3,41	3,52	3,64

Таблица 2.10. - Должные величины максимального потребления кислорода у женщин (л/мин.)

Возраст	Вес (кг)									
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
18-24	2,32	2,46	2,58	2,71	2,82	2,94	3,05	3,15	3,26	3,36
25-29	2,15	2,27	2,39	2,50	2,61	2,72	2,82	2,92	3,01	3,11

По таблице 2.11. можно найти необходимую величину нагрузки для данного испытуемого в Ваттах, соответствующую определенному проценту от должного максимального потребления кислорода или количеству

метаболических единиц.

При расчете значений мощностей нагрузок нами вычитались 1,5 Мет, которые соответствуют величине потребления кислорода в состоянии покоя и энергии, необходимой для удержания положения тела. Результаты расчетов округлены с учетом чувствительности велоэргометра (до 5 Вт).

Таблица 2.11. - Мощность физических нагрузок (Вт) при различных значениях должного максимального потребления кислорода (ДМПК) и метаболических единиц (Мет)

ДМПК л/мин.	ДМПК Мет	20%	35%	50%	75%	100%	125%
0,5-1,0	1-1,5	5	10	20	40	60	80
1,1-1,5	2-3	10	20	40	70	100	130
1,6-2,0	4-5	15	30	60	100	140	180
2,1-2,5	6-7	20	40	80	130	180	230
2,6-3,0	8-10	25	50	100	160	220	280
3,1-3,5	11-13	30	60	120	190	260	330
3,6-4,0		35	70	140	220	300	380
4,1 и выше		40	80	160	250	340	430

Пример. Для студентки Г. в возрасте 25 лет с массой тела в 60 кг требуется найти мощность ряда последовательных нагрузок в Ваттах, которые должны составлять 20%, 35%, 50%, 75% от должного максимального потребления кислорода без учета исходного потребления кислорода.

В таблице 2.11. находим, что ДМПК для женщин в возрасте 25 лет с массой тела в 60 кг составляет 2,5 л/мин. Это значение находится в пределах колебаний показателя ДМПК 2,1 – 2,5 л/мин. Соответственно этому 20% ДМПК составляют 20 Вт, 35% – 40 Вт, 50% – 80 Вт, 75% – 130 Вт.

Методика определения толерантности к физическим нагрузкам следующая. Во время выполнения работы на велоэргометре осуществляется постоянный контроль изменений электрокардиограммы, подсчитывается частота сердечных

сокращений и измеряется артериальное давление. Учитывается общее состояние исследуемого.

Показания к прекращению нагрузки:

I. Субъективные проявления неадекватности: боль в груди, резкое утомление, слабость, головная боль, головокружение, бледность, цианоз, холодный пот, тяжелая одышка;

II. Электрокардиографическими признаками достижения порога толерантности при физической нагрузке и показаниями для прекращения нагрузочного теста являются:

1) горизонтальное или корытообразное смещение сегмента ST по сравнению с исходным на 1 мм и более в одном или более отведениях;

2) смещение сегмента ST вниз по j – типу (по типу сочленения) более чем на 2 мм при длительности Q – X более чем на 50% от Q – T;

3) смещение сегмента ST вверх на 1 мм в одном или более отведениях по сравнению с исходным;

4) появление частых экстрасистол и других нарушений возбудимости миокарда (параксизмальная тахикардия, мерцательная аритмия и др.);

5) появление нарушений атриовентрикулярной и внутрижелудочковой проводимости;

6) изменение комплекса QRS и резкое падение вольтажа зубца R, углубление и расширение существовавших ранее зубцов Q и QS, переход зубца Q в зубец QS.

III. Достижение у испытуемого предельной, т. е. субмаксимальной частоты сердечных сокращений.

Допустимый предел частоты сердечных сокращений составляет в среднем величину, равную 200 минус возраст.

В тех случаях, когда ограничение толерантности организма к физической нагрузке обусловлено возникновением недостаточности коронарного кровообращения с появлением специфических изменений на

электрокардиограмме, можно путем сравнения частоты сердечных сокращений на пределе толерантности с теоретически рассчитанной максимальной для данного возраста частотой сердечных сокращений определить степень уменьшения коронарного резерва.

Сопоставление фактических величин частоты сердечных сокращений с должными позволяет судить об уровне физической подготовленности исследуемого: превышение значений этого показателя более чем на 10 ударов в минуту свидетельствует о недостаточной физической подготовленности, частота сердечных сокращений ниже должной величины на 10 ударов и более соответствует достаточному для выполнения данной работы уровню физической подготовленности.

Показатель частоты сердечных сокращений при нагрузке на пороге толерантности является одним из критериев работоспособности. Для получения этого показателя рассчитывают показатель пульсового предела толерантности (ППТ), представляющий выраженное в процентах отношение частоты сердечных сокращений при нагрузке на пороге толерантности ($F_{tol.}$) к предельно допустимой частоте сердечных сокращений для данного возраста ($F_{pr.}$).

$$ППТ = \frac{F_{tol.} : 100}{F_{pr.}}$$

Необходимо также помнить о том, что у более старших студентов прирост частоты сердечных сокращений при физических нагрузках меньше, чем у лиц более молодого возраста (табл. 2.12.).

Таблица 2.12. - Допустимая предельная частота и максимальная частота сердечных сокращений

Возраст	Предельная частота серд. сокращений (75%аэробной работоспособности)	Максимальная частота серд. сокращений (100%аэробной работоспособности)
20 – 29	170	190

IV. Значительное повышение артериального давления (при учете возрастных особенностей и клинического состояния).

Предельным следует считать повышение систолического давления более чем на 60 мм рт. ст., диастолического - более чем на 30 мм рт. ст. Однако при низком давлении допускается больший прирост. В абсолютных значения предельной является величина артериального давления для систолического – свыше 220 мм рт. ст., для диастолического – 120 мм. рт, ст.

V. Неизменность или понижение артериального давления при увеличении нагрузки. Понижение пульсового артериального давления,

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. Максимальное потребление кислорода может определяться прямым и косвенным методом. Прямой метод основан на непосредственном измерении количества потребляемого кислорода во время выполнения нагрузок. Потребление кислорода повышается с увеличением мощности нагрузки, однако при достижении величины ее, близкой к предельным возможностям организма, прироста потребления кислорода не отмечается. Из кривой, отражающей зависимость потребления кислорода от мощности нагрузки, образуется плато. Появление этого плато является надежным признаком достижения максимального значения потребления кислорода.

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.

В широкой практике следует использовать косвенные методы определения максимальной физической работоспособности, так как у больных и недостаточно тренированных лиц максимальные нагрузки могут вызвать тяжелые осложнения.

Прямая пропорциональная зависимость между мощностью нагрузки, частотой сердечных сокращений и потреблением кислорода позволяет определить максимальное потребление кислорода и без нагрузки максимальной интенсивности. Для этого достаточно провести две нагрузки мощностью от средней до субмаксимальной, а затем графически, методом экстраполяции определить максимальное потребление кислорода и мощность на грузки при данной частоте сердечных сокращений, например, 150 или 170 уд. в минуту.

На этом принципе основано косвенное определение общей физической работоспособности при частоте сердечных сокращений 170 (PWC_{170}) и 150 уд. в минуту (PWC_{150}).

Расчет PWC_{150} и PWC_{170} можно производить также по формуле, предложенной В.Л. Карпманом в соавторстве (1969 г.):

$$PWC_{170} = N_1 = (N_2 - N_1) \times \frac{170 - F_1}{F_2 - F_1}$$

где N_1 и N_2 – мощности двух стандартных нагрузок: Вт или кГм/мин;

F_1 и F_2 – частота сердечных сокращений при данных нагрузках.

При расчете PWC_{150} число 170 в формуле заменяется числом 150.

Для сокращения времени определения величин PWC_{150} и PWC_{170} следует пользоваться номограммой.

На вертикальной шкале номограммы нанесена частота сердечных сокращений, на нижней горизонтальной - величина стандартных нагрузок в Вт. Верхняя горизонтальная шкала служит для определения PWC_{170} в Вт за минуту. На более низкой горизонтальной шкале указано PWC_{150} .

Определение величины PWC_{170} с помощью номограммы проводится следующим образом. Сначала подбираются две стандартные нагрузки разной мощности; интенсивность нагрузок у людей разного возраста, пола и физической

подготовленности при этом будет различной и подбирается эмпирически или по номограмме Б.П. Преварского в соавторстве, с таким расчетом, чтобы в конце первой нагрузки частота сердечных сокращений была в пределах 110 – 120 уд./мин., второй – 140 – 160 уд./мин. (для PWC_{150} мощность второй нагрузки может быть меньшей и выполняться при частоте сердечных сокращений 125 – 135 уд./мин.). Не следует стремиться применять нагрузки максимальной интенсивности.

Зная величину стандартных нагрузок и частоту сердечных сокращений во время их выполнения, можно определить величину PWC по номограмме. Для этого на нижней шкале номограммы находят мощности первой и второй стандартных нагрузок.

На горизонтальных линиях с помощью шкалы частоты сердечных сокращений точками отмечают пульс при этих нагрузках. Соединяют найденные точки прямой, продолжая ее до пересечения с линиями, соответствующими частоте сердечных сокращений 150 и 170, по которым определяют PWC_{150} и PWC_{170} .

Пример расчета: величина первой стандартной нагрузки 100 Вт, частота сердечных сокращений при этой нагрузке 90 уд/мин. Величина второй стандартной нагрузки 133 Вт, частота сердечных сокращений во время нагрузки – 120 уд./мин. – $PWC_{170} = 183$ Вт.

Для выражения величины нагрузок в единицах потребления кислорода можно пользоваться таблицей 2.13.

Таблица 2.13. - Соотношение между величиной потребления кислорода и мощностью работы

Потребление кислорода, л/мин	Величина нагрузки, Вт
0,9	50
1,5	100
2,1	150
2,8	200
3,5	250
4,2	300
5,0	350
5,7	400

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.

Одноминутная работа с максимальной мощностью характеризует преимущественно возможности анаэробных источников энергии, шестиминутная работа с максимальной мощностью определяет аэробную производительность, трехминутная – сочетания той и другой.

Эти пробы важны при разработке программы тренировок спортсменов с использованием изнуряющих нагрузок и при выработке физических качеств, требующих особенно высоких аэробных, анаэробных или смешанных источников энергии в соответствии с характером спортивной деятельности.

Максимальное потребление кислорода может быть определено также косвенным методом по номограмме, предложенной Astrand и Ryhming.

Номограмма позволяет по реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузки средней интенсивности с достаточной точностью судить о величине

максимального потребления кислорода и максимальной работоспособности.

Во время проведения нагрузки не следует превышать предельную субмаксимальную частоту сердечных сокращений для данного возраста.

При определении максимального потребления кислорода на шкале находят точку, соответствующую мощности нагрузки. Через эту точку проводят горизонтальную линию до пересечения со шкалой 1, по которой определяется потребление кислорода при данной работе. Затем находят точку на шкале 2, соответствующую частоте сердечных сокращений во время нагрузки после стабилизации пульса. При определении этой точки следует учитывать указанные на шкале половые различия в частоте сердечных сокращений.

Прямая, соединяющая точки на шкале 1 и 2, пересечет шкалу 3 на делении, соответствующем вероятному максимальному потреблению кислорода.

При исследовании лиц в возрасте до 17 лет полученные величины максимального потребления кислорода корректируются путем умножения на фактор, соответствующий возрасту испытуемых. Величина корректирующих факторов для лиц различных возрастных групп приведена в таблице 2.14.

Таблица 2.14. - Факторы для корреляции рассчитанной величины максимального потребления кислорода в зависимости от возраста

Возраст (лет)	Фактор
17	1,10
25	1,00

Для получения более точного представления об уровне максимальных физических возможностей испытуемого следует полученные величины максимального поглощения кислорода сопоставить с должными величинами, рассчитанным по номограмме Б.П. Преварского, и определить максимальное потребление кислорода на килограмм массы тела.

Суммарным итогом велоэргометрических исследований является оценка двигательных возможностей. Она определяется показателями общеклинического

и функционального состояния отдельных органов и систем, толерантностью к физическим нагрузкам и работоспособностью.

Предложены различные классификации двигательных возможностей или физического состояния. В эргометрии пользуются классификациями, оценивающими состояние людей в зависимости от предельной мощности нагрузок или величины максимального поглощения кислорода (Н.М. Амосов, Г.А. Бендет, 1975; К. Купер, 1979; Knipping и соавт., 1960, Mellerowicz, 1962, Нью-Йоркский критерийный комитет, 1964). По параметрам физических ограничений эти классификации близки между собой.

Д. М. Аронов и соавт., 1980, 1982 в основу своей классификации положили количественные градации двойного произведения и величины Мета на уровне пороговой нагрузки, А.П. Матусова и соавт. (1974, 1982) при распределении обследуемых на группы использовала клинические данные и показатели велоэргометрии.

В классификации Б.П. Преварского и соавт. 1975, 1978, 1979 широко представлены клинические критерии и энергетический уровень пороговой физической нагрузки рассчитывается в зависимости от должного максимального потребления кислорода, (табл. 2.15.) % ДМПК имеет то преимущество, что с его помощью нагрузки подбираются с учетом веса, возраста и пола. В связи с этим они становятся сравнимыми у разных людей, что позволяет сопоставить показатели энергообеспечивающих систем с должными величинами на различных уровнях нагрузки. Практически это единственный способ, который дает возможность количественно оценить степень отклонения функциональных показателей от должных величин во время физических нагрузок, а также рассчитать энергетические уровни нагрузок для отдельных двигательных режимов соответственно двигательным возможностям, так как мощность нагрузки подбирается индивидуально и выражается в одних и тех же единицах, как при проведении функциональных проб, так и при установлении предельных и рабочих нагрузок.

Таблица 2.15. - Классификация двигательных возможностей и двигательных режимов (по Б.П. Преварскому)

Степень двигательных возможностей	Двигательные режимы	Уровень пороговой физической нагрузки (% от ДМПК)	Допустимый энергетический уровень (ккал/мин.)
1. Низкая	Щадящий	до 2,5	до 2,5
2. Сниженная	Щадяще-тренирующий	26 – 39	2,6 – 4,0
3. Средняя	Тренирующий	40 – 59	4,1 – 6,0
4. Высокая	Интенсивно-тренирующий	60 – 80	6,1 – 7,0

С помощью классификации Б. П. Преварского можно подбирать и индивидуально дозировать допустимые физические нагрузки при тренировках, распределять людей по функциональным группам для назначения адекватных двигательных режимов и проведения занятий физическими упражнениями с определенной энергетической характеристикой, включая велоэргометрические тренировки.

При определении двигательных возможностей у студентов с заболеванием ССС нельзя ограничиваться лишь расчетом величины максимального потребления кислорода, так как при одних к тех же показателях может быть разная толерантность к физическим нагрузкам различное патологическое состояние – аневризма сердца, нарушение ритма, эмфизема легких и т. д. Поэтому студентов с заболеванием ССС при определении двигательных возможностей необходимо учитывать три группы показателей:

- общее состояние;
- толерантность к физическим нагрузкам;
- общую физическую работоспособность.

В критериях двигательных возможностей, разработанных в 1978 и 1979 гг. Б. П. Преварским в соавторстве (приложения 1, 2, 3), учтены и сопоставлены

между собой все три группы показателей, доступные для практики и достаточно информативные.

Основное отличие в установлении двигательных возможностей у здоровых студентов, по сравнению со студентами с заболеванием ССС заключается в том, что для здоровых студентов главными критериями двигательных возможностей являются показатели функционального состояния, а для студентов с заболеванием ССС – комплекс патологических и функциональных критериев, рассматриваемых проспективно.

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.

Велоэргометрические нагрузки во время тренировок должны строго регламентироваться и дозироваться в зависимости от назначаемого двигательного режима и его энергетических границ (уровня и энергетической стоимости тренировочной нагрузки) и назначаться с учетом должного максимального потребления кислорода, веса, пола и возраста, а у лиц с отклонением в состоянии здоровья – в зависимости от особенностей течения заболевания и программы реабилитации. Примерные энергетические затраты при велоэргометрических тренировках составляют: при щадящем режиме – 15% ДМПК, продолжительностью 15 мин, калорической стоимостью 40 – 50 ккал, соответственно – щадяще-тренирующем – 25%, 20 мин. 70 – 80 ккал, при тренирующем режиме – 35%, 30 мин, 120 – 140 ккал и при интенсивно-

тренирующем режиме 50%, 30 мин, 160 – 180 ккал.

Для спортсменов уровень нагрузок подбирается в соответствии с планом развития определенных физических качеств, необходимых для повышения общей и специальной тренированности.

Характер и интенсивность велоэргометрических тренировок для спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, могут быть различными, однако принципы построения программ близки.

Их можно объединить по следующим признакам:

А. По характеру

Тренировки с постоянной мощностью нагрузки.

Интервальные тренировки – с перерывами или периодическим снижением мощности нагрузок.

Б. По мощности

Легкие при щадящем режиме.

Интенсивные при щадяще-тренирующем и тренирующем режимах.

Максимальные – для спортсменов.

Субмаксимальные при интенсивно-тренирующем режиме.

Изнуряющие – для спортсменов.

В. По продолжительности

Продолжительность тренировок зависит, при одних и тех же условиях, от интенсивности нагрузки. Чем больше нагрузка, тем меньше ее продолжительность. Однако продолжительность нагрузки зависит от цели тренировки, от двигательных возможностей организма и поражения отдельных звеньев энергообеспечивающих систем.

Для повышения эффективности тренировки и предотвращения возможных осложнений целесообразно во время велоэргометрии проводить наблюдение на кардиомониторе и измерять артериальное давление.

В научных целях могут быть использованы и другие специальные методы исследования.

Противопоказания к велоэргометрической тренировке те же, что и для проведения нагрузочных тестов.

Исследование показателей морфо-функционального состояния левого желудочка сердца производили методом количественной одно- и двухмерной ЭХО-кардиографии на ультразвуковом аппарате "Радмир".

Одномерную (М -) ЭХО-кардиографию применяли для расчета конечно-диастолического (КДО) и конечно-систолического (КСО) объемов левого желудочка (ЛЖ) по методу L. Teichholz. Конечно-диастолический объем ЛЖ (КДО) вычисляли по формуле:

$$КДО = \frac{7,0}{(2,4 + КДР)} \times КДР^3, \text{ (мл)}.$$

Для вычисления конечно-систолического объема ЛЖ (КСО) использовали формулу:

$$КСО = \frac{7,0}{(2,4 + КСР)} \times КСР^3, \text{ (мл)},$$

где КДР - конечно-диастолический размер ЛЖ сердца (см), а КСР - конечно-систолический размер ЛЖ сердца (см).

Ударный объем (УО, см³) определяли как разность конечного диастолического (КДО, см³) и конечного систолического объемов (КСО, см³) ЛЖ (УО = КДО – КСО), а фракцию выброса (ФВ) - как отношение УО к КДО (%):

$$ФВ = \frac{УО}{КДО} [\%].$$

Степень укорочения переднезаднего размера ЛЖ в систолу (ΔS) вычисляли по формуле:

$$\Delta S = \frac{КДР - КСР}{КДР} [\%].$$

Зная длину окружности левого желудочка в плоскости исследования в систолу (C_c) и диастолу (C_d), причем $C_c = \pi \cdot КСР$ и $C_d = \pi \cdot КДР$, скорость циркулярного укорочения волокон миокарда ЛЖ (V_{CF}) вычисляли по формуле:

$$V_{CF} = \frac{\pi(KDP - KCP)}{\Delta t},$$

где Δt - время сокращения ЛЖ, устанавливаемое по эхокардиограмме. Так как V_{CF} зависит от размера желудочка, то ее нормализуют соотношением к длине окружности желудочка в диастолу, и формула приобретает вид:

$$V_{CF} = \frac{KDP - KCP}{\Delta t \times KDP}$$

Этот показатель измеряют в окр/с или в c^{-1} .

Степень укорочения переднезаднего размера ЛЖ в систолу (ΔS) и скорость циркулярного укорочения волокон миокарда ЛЖ (V_{CF}) наряду с фракцией выброса характеризуют сократительную способность миокарда ЛЖ сердца. Размеры и объемы ЛЖ индексировали к поверхности тела, определяемой по специальной шкале.

Массу миокарда левого желудочка сердца (ММЛЖ) определяли по формуле:

$$\text{ММЛЖ} = \left[\frac{7,0}{2,4 + (KDP + 2TЗС)} \times (KDP + 2TЗС)^3 - \frac{7,0}{(2,4 + KDP)} \times KDP^3 \right] \times 1,5, \text{ (г)},$$

где ТЗС – толщина задней стенки левого желудочка сердца в диастолу.

Двухмерную ЭХО-кардиографию применяли для оценки геометрии, ремоделирования и вида гипертрофии ЛЖ (концентрическая, эксцентрическая). Для оценки особенностей структуры левого желудочка сердца обращали внимание на толщину стенок ЛЖ, размеры ЛЖ, ИММЛЖ.

Относительную толщину миокарда ЛЖ (ОТМ) определяли по формуле:

$$\text{ОТМ} = \frac{\text{ТМЖП} + \text{ТЗС}}{\text{КДР}},$$

где – ТМЖП – толщина межжелудочковой перегородки сердца в диастолу.

Для выявления различных типов ГЛЖ использовали метод А. Ganau (1992), в соответствии с которым выделяли 4 типа структурно-геометрических

изменений левого желудочка в зависимости от его массы и относительной толщины стенок концентрическую и эксцентрическую ГЛЖ, концентрическое ремоделирование левого желудочка и вариант с нормальной геометрией. Классификация основана на определении индекса массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) и относительной толщины его стенок (ОТМ) (табл. 2.16.).

Таблица 2.16. - Классификация типов гипертрофии левого желудочка сердца у студентов с повышенным АД (А. Ganau, 1992)

Индекс массы миокарда желудочка, г/м ²	Относительная толщина миокарда	
	<0,45	>0,45
<150(г)	Нормальная геометрия ЛЖ	Концентрическое ремоделирование ЛЖ
>150(г)	Эксцентрическая ГЛЖ	Концентрическая ГЛЖ

Исследование центральной и периферической гемодинамики проведено методом тетраполярной грудной реографии по методике W.Kubichek в модификации Ю.Т.Пушкаря с соавт. Регистрация попадания проводилась на реоплетизмографе РПГ2-02 и регистраторе БНЕК-4.

Для определения ударного объема крови (мл) использовали следующую формулу:

$$V = P \frac{L^2}{Z^2} - A_{диф.Тизгн.},$$

где V – ударный объем крови;

p – удельное сопротивление крови (135 0 м/см;

L – расстояние между измерительными электродами (см);

Z -базальный импеданс (Ом) по шкале реоплетизмографа;

Адиф – амплитуда дифференцированной реограммы (Ом/с);

Тизгн. – период изгнания крови (с).

Ударный индекс вычисляли по формуле:

$$УИ = УО / ПТ (мл/м^2),$$

где ПТ – поверхность тела.

Сердечный индекс определяли по формуле:

$$СИ = МО / ПТ \text{ (л/мин/м}^2\text{)},$$

где МО – минутный объем крови.

Общее периферическое сопротивление определяли по формуле:

$$ОПСС = СДД \times 80 / МО \text{ (дин см}^{-5}\text{с)},$$

где СДД – среднее динамическое давление.

Удельное периферическое сопротивление:

$$УПС = СДД / СИ \text{ (дин см}^{-5}\text{с/м}^2\text{)}$$

Объемную скорость выброса (ОСВ) определяли по формуле:

$$ОСВ = УО / Тизгн. \text{ (мл/с)}$$

Мощность миокарда левого желудочка:

$$N = ОСВ \times СДД \times 1,33 \times 10^4 \text{ (Вт)}$$

Расход энергии на перемещение 1 литра крови:

$$РЭ = N \times 10^3 / ОСВ \text{ (Вт/л)}$$

Состояние сосудов сопротивления определялось методом венозной окклюзионной плетизмографии на аппарате «Fluvascript-forte» (Германия) в покое и в условиях реактивной гиперемии после 5-минутной окклюзии бедренной артерии. Определяли объемную скорость кровотока в покое ($I_{\text{покоя}}$) и начальный кровоток реактивной гиперемии ($I_{\text{реактивной гиперемии}}$), возникающей после прекращения 5-минутной окклюзии бедренной артерии, а также исходное регионарное сосудистое сопротивление ($R_{\text{пок}}$) и сопротивление в условиях максимальной вазодилатации ($R_{\text{рг}}$). Регионарное сосудистое сопротивление рассчитывали как отношение СДД к кровотоку. Единицы измерения скорости кровотока ($I_{\text{пок}}$ и $I_{\text{рг}}$) – мл/мин на 100 см^3 ткани, единицы измерения регионарного сосудистого сопротивления – ($R_{\text{пок}}$ - и $R_{\text{рг}}$) – условные единицы.

Функциональные возможности эндотелия сосудов оценивали по концентрации в плазме крови эндотелина-1 (ЭТ-1), простаглицлина (Pi_2) и

тромбоксана ;(ТхВ₂). Уровень простаглицина определяли по его стабильному метаболиту 6-кето-ПГФ₁ а ТхА₂ – по стабильному метаболиту ТхВ₂. Все три показателя определяли радиоиммунологическим методом с применением наборов фирмы «Amersham» (Великобритания).

Количественное определение альдостерона (А) в плазме периферической крови проводили с помощью радиоиммунологического метода по F.Vajard (1970) и соавт. Метод основан на измерении конкурентного взаимодействия альдостерона (А) исследуемой плазмы и меченного изотопами стандарта гормона с антителами к альдостерону. Количественное определение содержания ангиотензина II проводили радиоиммунологическим способом с использованием стандартных коммерческих наборов.

Определение уровня ангиотензина I, активности ренина плазмы (PRA) проводилось нами по стандартной методике иммуноферментным методом с использованием радиоиммунологического набора Angiotensin Radioimmunoassay International Kit cis. При этом PRA рассчитывалась в 1 мл в час следующим образом: непосредственно с кривой считывали показатель содержания ангиотензина I, образовавшегося в каждой пробе (инкубированной во льду). Затем вычитали показания слепой пробы. Полученный результат умножали на 1,12 (это связано с тем, что пробу изначально разводили на 1,12). Полученный показатель концентрации делили на время образования фермента (в часах). С учетом вышеизложенного формула, на основе которой рассчитывается PRA, имеет следующий вид:

$$PRA = 1,12 (KANGI_p - KANGI_s) / T_p,$$

где KANGI_p – количество ангиотензина I в исследуемой пробе;

KANGI_s – количество ангиотензина I в слепой пробе;

T_p – время содержания исследуемых проб в термостате (в часах).

При этом чувствительность метода составляет: 0,2±0,04 мг/мл.

Концентрацию электролитов в плазме крови определяли с помощью метода пламенной фотометрии на отечественном пламенном анализаторе ПАЖ-2.

Суточное мониторирование ЭКГ проводили с помощью системы для динамической электрокардиографии «Лента-МТ», что позволило регистрировать ЭКГ в двух биполярных отведениях V_2 и V_5 . При анализе ЭКГ подсчитывали количество экстрасистол за каждый час регистрации и за 24 часа. Для желудочковой тахикардии диагностическим критерием было возникновение 3-х и более преждевременных желудочковых комплексов с частотой сердечных сокращений более 100 в минуту.

Ультразвуковые исследования проводили на аппарате «Слайд-01» в двухмерном и М-режиме с рабочей частотой ультразвука 3 мГц и углом сканирования 80° с парастернальной и апикальной позиций по общепринятой методике.

Для оценки состояния кардиогемодинамики определяли следующие показатели:

- конечный диастолический диаметр левого желудочка (КДД) в см;
- конечный систолический диаметр левого желудочка (КСД) в см;
- степень укорочения переднезаднего размера левого желудочка в систолу ($\% \Delta S$), выраженная в процентах по формуле:

$$\% \Delta S = (\text{КДР} - \text{КСР}) \times 100\% : \text{КДР}$$

- конечный диастолический объем левого желудочка (КДО) в см^3 ;
- конечный систолический объем левого желудочка (КСО) в см^3 ;
- при вычислении объемов использовали регрессивную формулу L.Teicholz:

$$V = (7,0 \times D^3) : (2,4 + D),$$

где V – объем левого желудочка в систолу или в диастолу,

D – переднезадний размер левого желудочка в систолу или диастолу;

- ударный объем (УО) в см^3 , как разность конечного диастолического и систолического объемов левого желудочка:

$$\text{УО} = \text{КДО} - \text{КСО}$$

- фракцию выброса, выраженную в процентах (ФВ), как отношение УО к

КДО по формуле:

$$\text{ФВ} = (\text{УО} \times 100\%): \text{КДО}$$

- скорость циркулярного укорочения волокон миокарда (Vcf) в с или окр/с по формуле:

$$\text{Vcf} = (\text{КДР} - \text{КСД}):(\text{КДЦ} \times \text{T})$$

2.6. Математическая обработка результатов исследований

Данные, полученные в результате исследования, обрабатывались на компьютере с использованием стандартных пакетов “Statistics 6.0”, при этом создавались соответствующие базы данных в системе “Microsoft FoxPro 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.

Системный анализ совокупностей изучаемых признаков проводился методом корреляционных структур. Сущность метода заключается в том, что сравниваемые корреляционные структуры оценивались по 3 количественным показателям. Для определения степени жесткости корреляционных структур был введен критерий — средний корреляционный коэффициент (СКК) структуры, определяемый как среднеарифметическая величина всех значимых корреляционных коэффициентов данной структуры. Второй показатель характеризует степень лабализации (синхронизации) связей признаков структуры и был назван по методу корреляционных структур по Зосимову А.М. (1993, 2000) коэффициентом лабализации (КЛ). Определяли его по формуле:

$$KL = \frac{n}{N(N-1)} \times 100\%,$$

где n — сумма связей, образованных каждым элементом структуры,

N - количество признаков структуры.

Третий признак оценивает качественное различие сравниваемых корреляционных структур, ибо при одинаковой жесткости и интегрированности структуры могут отличаться друг от друга характером связей, создавать различные корреляционные портреты. Учет такого различия производили с помощью показателя корреляционного различия (ПКР) по формуле:

$$ПКР = \frac{H}{H + C} \times 100\%,$$

где C — сумма совпадающих связей сравниваемых структур,

H — сумма несовпадающих связей.

Специальным разделом исследования явилась разработка критериев прогноза эффективности антигипертензивной терапии. Для построения прогностической таблицы мы применили неоднородную последовательную процедуру (НПП) Вальда-Генкина. При разработке критериев прогноза было проанализировано 25 клинико-лабораторно-инструментальных признаков. Все признаки разбивались на диапазоны. Дальнейшие математические расчеты проводились согласно методике НПП. При этом прогностический коэффициент (ПК) определяли по формуле:

$$ПК = 101g \frac{P(X1/A1)}{P(X2/A2)},$$

где $A1$ и $A1$ — сравниваемые состояния или группы обследуемых,

$P(X_1/A_1)$ и $P(X_2/A_2)$ — вероятности симптома при различных состояниях или группах обследуемых.

Конкретную величину информативности признака изучали с помощью информационной меры Кульбака по формуле:

$$J_i = ПК.0,5.[P(X1/A1) - P(X2/A2)],$$

где J — величина информативности признака в целом, i — номер диапазона признака.

Взаимосвязь между количественными признаками изучалась на основе коэффициентов корреляции.

ГЛАВА 3

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

3.1. Различия функциональной адаптации к физической нагрузке у тренирующихся и нетренирующихся студентов.

В последнее время пристальное внимание общественности уделяется проблеме здоровья студентов и других контингентов длительно учащейся молодежи [7, 39, 49, 70, 78, 133, 137, 211, 257]. На фоне стабильно высоких показателей распространения заболеваний сердечно-сосудистой системы растущий удельный вес учащейся молодежи среди них вызывает большую тревогу. Молодые люди в возрасте 16-25 лет приходят в ВУЗы во время так называемого пика активного динамического развития. Функционально формирующиеся мышечные группы в зависимости от адекватной физической нагрузки оказывают прямое влияние на все внутренние органы и системы организма, управляя их работой и синхронизируя их функции. Но двигательная активность студента резко ограничена как во времени, так и в пространстве. По характеру учебы он находится в состоянии постоянной гиподинамии, создаются условия для формирования, а затем и развития хронического статического мышечного перенапряжения. Этапы формирования и развития хронического статического мышечного напряжения (ХСМП) представлены в таблице 3.1. Данный термин ёмко отображает функциональную недогруженность одних мышечных групп (например, мышц ног) и перегруженность других (например, мышц спины). Прежде всего, это находит отражение в асинхронности мышечных сокращений и неодинаковом влиянии на работу внутренних органов и особенно сердечно-сосудистой системы, главный орган которой – сердце – тоже является мышцей.

Таблица 3.1. - Этапность формирования хронического статического мышечного перенапряжения и его влияние на центральную и периферическую гемодинамику

Этапы	Особенности	Степени выраженности гемодинамических нарушений
Первый	Ограничение двигательной активности во времени и пространстве. Установление специальной фиксированной позы в сидячем положении. Неправильная осанка. Снижение мышечного тонуса основных мышечных групп	Уменьшение притока крови к гипотоничным мышцам. Замедленный кровоток. Сужение кровеносных сосудов. Нарушение микроциркуляции мышц
Второй	Функциональная недогруженность одних мышечных групп (ног) и перегруженность других (спины) асинхронность мышечных сокращений. Снижение мышечной резистентности на физическую нагрузку	Увеличение общего периферического сопротивления сосудов. Увеличение нагрузки на сердце как насоса. Уменьшение периферической мышечной поддержки кровеносных сосудов
Третий	Снижение общего мышечного энергетического потенциала. В результате психоэмоциональных перегрузок нарушение центральной и периферической регуляции просвета кровеносных сосудов. Снижение толерантности на физическую нагрузку	Сужение и расширение кровеносных сосудов нарушается. Замедление элиминации остаточных гипертензивных реакций. Неадекватное значительное повышение АД на физическую нагрузку

Согласно учению Пэра Генрика Линга, создателя шведской системы лечебной гимнастики, взаимообуславливающие функциональные механизмы влияния мышц и внутренних органов нарушаются. Особый интерес представляет вначале функциональное, а затем органическое поражение сердечно-сосудистой системы. Находясь ежедневно приблизительно в одном и том же положении, недостаточно нагруженные в физическом смысле, например, мышцы ног теряют свой тонус из-за уменьшения притока крови к ним, кровеносные сосуды сужаются, что ухудшает микроциркуляцию мышечных волокон, в

расслабленных мышцах кровотоков затрудняется. Растет общее периферическое сопротивление сосудов, что пагубно сказывается на работе сердца как насоса, вынужденного работать с большим усилием, проталкивая кровь через мышечные группы. В то же время мышцы спины, находясь в тонусе, а затем, переходя в состояние гипертонуса, предъявляют повышенные требования к сердцу. Сама реология и биохимический состав крови способствует определенному патологическому воздействию на стенки кровеносных сосудов, которые к тому же лишаются периферической мышечной поддержки. Это находит отражение в центральной и периферической нервной регуляции просвета кровеносных сосудов. Сужение и расширение кровеносных сосудов нарушается. Учитывая то, что жизнь учащейся молодежи связана со стресс-факторами в виде зачетов, экзаменов, контрольных и, как правило, протекает на фоне предрасполагающих болезнетворных факторов (нарушения пищевого и водного режимов, нарушения формулы сна и т. д.), а зачастую с употреблением многих вредностей (курение, алкоголь, крепкий чай и кофе, избыток соли в пище), становится понятным значение развивающегося статического перенапряжения в формировании пограничных поражений сердечно-сосудистой системы. 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. 3.1.).



Рис.3.1.Распространение хронического статического мышечного перенапряжения (ХСМП), выраженное в % в зависимости от годов обучения у нетренирующихся студентов

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. 3.2.



Рис.3.2.Снижение мышечной резистентности на физические нагрузки у нетренирующихся 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%.

Гипертоническая болезнь является одной из наиболее значимых патологий сердечно-сосудистой системы у людей умственно-интеллектуального труда, начало которой формируется уже на студенческой скамье.

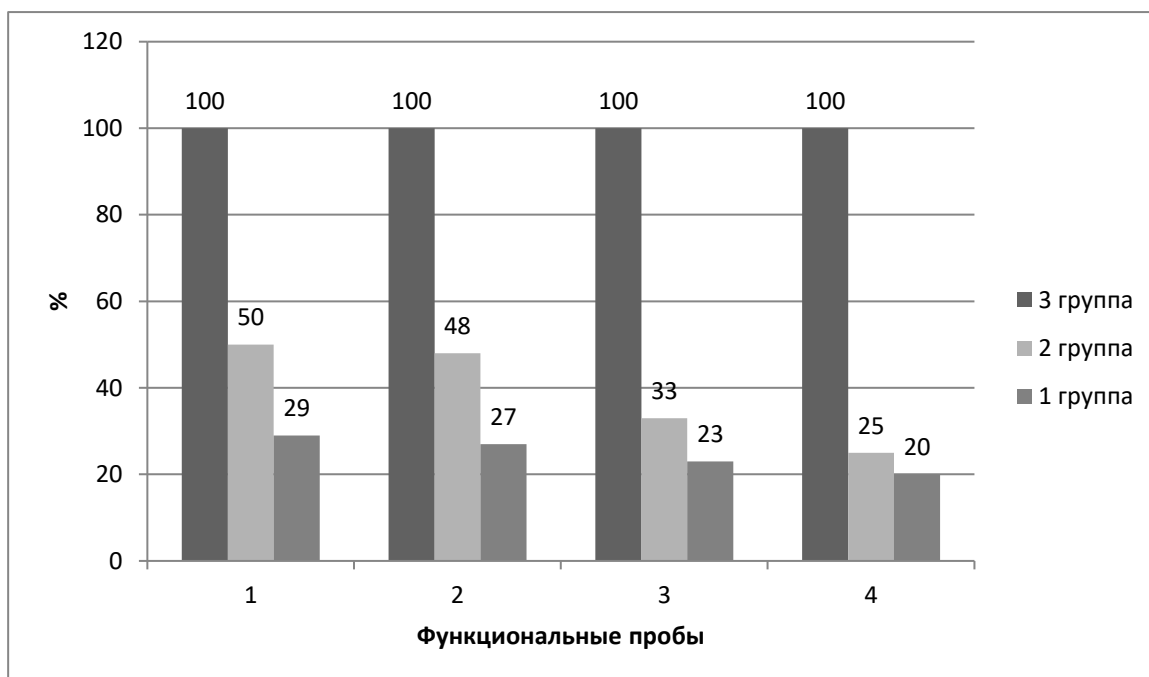
Работа проводилась на базе Государственного Образовательного Учреждения Высшего Профессионального Образования Луганской Народной Республики «Луганского национального университета имени Владимира Даля», на кафедре физического воспитания г. Луганска, ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Святителя Луки» на кафедре физической культуры и спорта на протяжении 7 лет. Объектами наблюдения являлись 368 студентов младших (I-II) и старших (IV-V) курсов Государственного Образовательного Учреждения Высшего

Профессионального Образования Луганской Народной Республики «Луганского национального университета имени Владимира Даля», на кафедре физического воспитания г. Луганска, ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА имени Святителя Луки». Возраст исследуемых студентов – от 16 до 26 лет. Обследуемые студенты были распределены на 3 группы. Первую группу составили 170 студентов (79 муж., 91 жен.), не занимающихся специальной тренировочной активностью; вторую – 56 студентов (32 муж., 24 жен.), занимавшихся специальной тренировочной активностью, но затем бросивших ее на различных этапах обучения в ВУЗе; третью – 142 студента (93 муж., 49 жен.), занимающихся специальной тренировочной активностью.

На первом этапе исследования проведено 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 RWC_{170} . Методами электро- и эхокардиографии и тетраполярной грудной реографии исследовали показатели центральной и периферической гемодинамики.

У всех студентов, занимающихся спортом, отмечено увеличение окружности грудной клетки, становой силы, показателей ручной динамометрии, жизненной емкости легких. Кроме того, зарегистрированы положительные

достоверные функциональные сдвиги в организме. У большинства этих студентов отмечено увеличение времени задержки дыхания на вдохе и выдохе, уменьшение частоты пульса в покое, меньшее приращение частоты пульса и преимущественно нормотонический тип гемодинамических реакций на 20 приседаний, укорочение периода реституции пульса и артериального давления до 1,5-2,0 мин. Случаев транзиторного повышения артериального давления выше нормальных цифр не отмечено. У студентов, прекративших тренировки, отмечается увеличение окружности грудной клетки и становой силы у каждого второго, ручной динамометрии – у каждого третьего, жизненной емкости легких – у каждого четвертого. Студенты демонстрируют лучшие физические показатели, чем студентки. Большинство студентов, не занимающихся тренировочной активностью, продемонстрировали увеличение перечисленных показателей менее чем у 30%, причем показатели студентов были хуже, чем показатели студенток. Сравнение этих показателей представлено на рис.3.3. У 40% студентов первой группы отмечался гипертонический тип гемодинамических реакций на 20 приседаний, причем у младшекурсников – у каждого четвертого, а на старших курсах – у каждого третьего, что свидетельствует о формировании функциональной дезадаптации на физическую нагрузку в процессе обучения. Исследовав физическую работоспособность, мы установили лучшие результаты у студентов третьей группы по сравнению с показателями двух других. В первой группе средний показатель PWC_{170} составил 824,8 кгм/мин у мужчин и 769,4 кгм/мин у женщин. Показатель PWC_{170} у студентов второй группы был выше, чем у студентов первой группы: у мужчин и женщин – на 21 и 16% соответственно, что составило 998,1 кгм/мин у мужчин и 892,5 кгм/мин у женщин.



1. Увеличение окружности грудной клетки.
2. Увеличение показателей становой силы.
3. Увеличение показателей ручной динамометрии
4. Увеличение показателей жизненной емкости легких

Рис.3.3.Сравнительная характеристика увеличения показателей окружности грудной клетки, становой силы, ручной динамометрии и жизненной емкости легких у студентов в % соотношении 3-х исследуемых групп

Увеличение показателей PWC_{170} отмечено у студентов-спортсменов (третья группа) – у мужчин составляет 52,0%, а у женщин – 49,5%: 1254,7 и 1150,2 кгм/мин соответственно.

Средние данные физической работоспособности студентов указаны в таблицах 3.2. и 3.3.

Таблица 3.2. - Данные физической работоспособности студентов

Группа		Результаты теста PWC_{170} , кгм/мин
1	студенты	824,8±26,6
	студентки	769,4±22,3
2	студенты	998,1±49,8
	студентки	892,5±37,4
3	студенты	1254,7±27,2
	студентки	1150,2±34,5

При анализе электрокардиограммы у спортсменов по сравнению со студентами, не занимающимися спортом, обычно отмечается сдвиг в сторону большей продолжительности внутрижелудочковой проводимости (комплекс QRS), не превышающей, однако, нормальных величин.

Таблица 3.3. - 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

Существуют некоторые взаимосвязи между величиной объема сердца и систолическим объемом крови. Именно систолический выброс наряду с частотой

сердечных сокращений определяет величину интегрального гемодинамического параметра – минутного объема крови, степень увеличения которого в значительной мере обуславливает эффективность мышечной деятельности.

Увеличение систолического выброса обеспечивается сложным взаимодействием различных регуляторных систем, осуществляющих приспособление деятельности системы кровообращения к повышенным требованиям, предъявляемым работающими органами и тканями при физических нагрузках. Благодаря положительной хроно - и инотропной нейрогуморальной стимуляции миокарда и механизму саморегуляции сердца повышается мощность сердечных сокращений, вследствие чего наблюдается более полное опорожнение его полостей с использованием резервного объема крови.

Тренировка – это активная адаптация, приспособление человека к мышечной деятельности, позволяющее выполнять физическую работу большей интенсивности и длительности. Такая адаптация касается в первую очередь процессов регуляции и координации функций. Она сопровождается глубокими физиологическими и биохимическими изменениями в организме.

В большинстве адаптационных реакций прослеживаются начальный этап срочной, но несовершенной адаптации и этап совершенной долговременной адаптации. Последняя происходит постепенно в результате длительного или многократного действия факторов внешней среды. Для того чтобы срочная адаптация перешла в долговременную, должна произойти активация синтеза нуклеиновых кислот белков, образующихся в клетках и обеспечивающих формирование системного, структурного следа. Этот след сохраняется при наличии воздействующего фактора. Если же воздействие прекращается, наступает дезадаптация, или детренированность.

Под влиянием тренировки в мышце сердца, как и в скелетных мышцах, усиливается образование белков, что проявляется в рабочей гипертрофии миокарда. В мышце сердца увеличивается содержание миоглобина, что способствует повышению ее рабочих возможностей при недостаточном

снабжении организма кислородом. Возрастает интенсивность окислительных процессов, в 2 раза увеличивается содержание в крови сахара и молочной кислоты (с последующим их окислением). Вследствие этого в сердечной мышце поддерживается высокий уровень богатых энергией фосфорных соединений даже при недостаточном снабжении организма кислородом.

Под гипокинезией обычно понимают уменьшение объема движений преимущественно в крупных суставах в течение длительного времени. Гиподинамия означает уменьшение силы мышечных сокращений, снижение их напряжения и тонуса, уменьшение всего комплекса двигательного напряжения локомоторной системы, как в статике, так и в динамике. Гиподинамия всегда сопутствует гипокинезии.

Ограничение двигательной активности, связанное с гипокинезией и гиподинамией, влияет не только на структурно-функциональную организацию скелетной мускулатуры, но и на сердечно-сосудистую систему. Вследствие ограничения движений уменьшается потребление кислорода, а накопление субстрата окисления приводит к снижению функции сердца. В условиях экспериментальной гипокинезии и невесомости уменьшается ударный и минутный объем сердца, на ЭКГ отмечаются замедление проводимости, уменьшение амплитуды зубцов R и T, изменение величины зубца T в различных отведениях, периодическое смещение сегмента S-T и изменение процесса реполяризации. Функция сердца становится менее экономичной.

3.2. Особенности нарушений функциональной адаптации к физической нагрузке у студентов с повышенным АД

Эхокардиографическое исследование во время динамической нагрузки на велоэргометре было проведено у 67 студентов начальными стадиями артериальной гипертензии 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, ишемических изменений на ЭКГ.

Всех обследованных разделили на 4 группы: 1-ю группу составили здоровые лица (контрольная группа), 2-ю – студенты с повышенным АД.

В таблице 3.4. 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 передне-заднего 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, СЦУ ($p < 0,05$), 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 3.4. - 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 (I 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 3.5. 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 ($p > 0,05$).

По данным тетраполярной грудной реографии в состоянии покоя мы не выявили существенных отличий между показателями гемодинамики группы здоровых лиц и студентами с повышенным АД.

У студентов с повышенным АД отмечалось статистически достоверное увеличение УИ, СИ, МЛЖ, уменьшение УПСС ($p < 0,05$). Расход энергии, затрачиваемый на передвижение крови в контрольной группе достоверно не изменился ($p > 0,05$) (табл. 3.6.)

Таким образом, использование тестов с динамической нагрузкой (велоэргометрии) в сочетании с импульсной эхокардиографией и тетраполярной грудной реографией в какой-то мере позволяет выявить признаки нарушения сократительной функции миокарда и коронарного кровообращения у студентов с повышенным АД.

По данным M. Viagini et al, при высоком нормальном АД уровень АД на высоте ВЭМ был достоверно выше как в абсолютных цифрах, так и по приросту САД и ДАД в сравнении со здоровыми студентами.

Таблица 3.5. - 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;

p₁ – достоверность различий показателей по группам в покое и во время нагрузки.

Таблица 3.6. - Изменения показателей гемодинамики у студентов с повышенным АД и у группы здоровых лиц при динамической физической нагрузке (по данным тетраполярной грудной реографии)

Показатели	1-я группа		2-я группа	
	Исходный уровень	При нагрузке	Исходный уровень	При нагрузке
УИ (мл/м ²)	42,8±1,9	52,29±2,1 p<0,05	40,9±1,8 p ₁ >0,05	42,8±1,9 p<0,05
СИ (л.мин/м ²)	2,85±0,3	8,37±0,7 p<0,05	2,59±0,5 p ₁ >0,05	8,30±0,7 p<0,05
УПСС (усл.ед.)	34,14±2,6	14,96±2,1 p<0,05	38,618±2,4 p ₁ >0,05	14,54±1,9 p<0,05
МЛЖ Вт	3,8±0,3	6,5±0,6 p<0,05	3,72±0,5 p ₁ >0,05	6,92±0,7 p<0,05
РЭ Вт/л	13,3±1,1	14,26±1,3 p>0,05	13,28±0,9 p ₁ >0,05	16,76±1,2 p<0,05

Примечание:

p – достоверность различий показателей в покое и при нагрузке;

p₁ – достоверность различий между показателями при сравнении с контрольной группой.

Исследование физической работоспособности и толерантности к физической нагрузке при повышенном АД выявило снижение пороговой мощности нагрузки и объема выполненной работы.

Реабилитация студентов с повышенным АД приводила к снижению АД на высоте нагрузок, повышению работоспособности и, таким образом, эффективности функционирования сердечно-сосудистой системы в целом. Снижение толерантности к физической нагрузке при повышенном АД в среднем на 30 % в сравнении с контролем, коррелировало с возрастом и курсом обучения. Снижение толерантности к ДФН отмечено у 44 % студентов с повышенным АД за счет неадекватного подъема АД и быстрого нарастания ЧСС. У остальных

56% студентов с отклонением в здоровье, пороговая мощность нагрузки оставалась высокой, что свидетельствовало о наличии достаточно мощного миокардиального резерва. Изменения конечной части желудочкового комплекса у студентов с повышенным АД при ВЭМ определялись в единичных случаях.

Ответ центральной и периферической гемодинамики на ДФН при повышенном АД характеризовался большой вариабельностью, зависящей от преобладающих исходных гемодинамических нарушений. У здоровых гемодинамическое обеспечение реакции на ДФН происходило вследствие повышения САД и ЧСС, при этом прирост МО сердца в большей степени был обусловлен повышением ЧСС, в меньшей степени - увеличением УО. Прирост СДД определялся увеличением САД при неизменных величинах ДАД или его снижении. У студентов с повышенном АД гипертензивная реакция САД на ДФН сочеталась с увеличением СИ и нормальным показателем ОПСС. Реакция сердечно-сосудистой системы на ДФН зависела от типа кровообращения. Об этом свидетельствовало проведение ЭхоКГ до и после ДФН. У здоровых прирост СИ был максимальным при гиперкинетическом типе, в основном вследствие увеличения ЧСС. У студентов с повышенным АД прирост СИ оказался наибольшим при гипокинетическом типе циркуляции вследствие увеличения УО. То есть, адаптация гемодинамического обеспечения ДФН при гиперкинетическом типе происходила за счет усиления ино - и хронотропной функции миокарда, при гипокинетическом типе - за счет активации механизма Франка-Старлинга. В литературе имеются отличающиеся результаты: при повышенном АД с гиперкинетическим типом отмечен максимальный прирост СИ, реакция СИ на нагрузку была меньшей при эукинетическом и отчетливо сниженной при гипокинетическом типе циркуляции. Выраженность прироста СИ на нагрузку у здоровых лиц с эу - и гипокинетическим типом циркуляции была больше, чем в соответствующей группе больных с повышенным АД. Найдено прогрессирующее увеличение ОПСС при повышенном АД в процессе ДФН, что указывает на функциональное и структурное вовлечение кардиоваскулярной

системы в целом.

При ДФН реакция сердечно-сосудистой системы обеспечивается быстрым включением адаптационных нейрогуморальных систем, что зависит от их исходного состояния и сохранности координации прессорных и депрессорных механизмов, наибольшее значение принадлежит САС. При повышенном АД разные виды ДФН сопровождались усиленной реакцией САС на стресс, более выраженной, чем у здоровых лиц. У студентов с повышенным АД в ответ на ВЭМ происходило повышение экскреции адреналина, дофамин-β-гидроксилазы, кортизола, АРП, альдостерона. При лабильной гипертензии в результате ДФН изменения концентрации норадреналина в крови и экскреция с мочой адреналина и норадреналина достоверно превышали показатели здоровых лиц, при заболевании с повышенным АД плазменная концентрация катехоламинов и их экскреция не отличались от нормы, то есть мобильность системы была более выражена в начальной стадии. У студентов с повышенным АД реакция катехоламинов на ВЭМ характеризовалась мобилизацией всех групп медиаторного и гуморального звеньев САС, после пробы экскреция адреналина и норадреналина снижалась у здоровых и у студентов с повышенным АД или у вторых этот процесс растягивался во времени. Некоторые авторы наблюдали отличия в динамике отдельных катехоламинов: так, на высоте ДФН уровень норадреналина и степень его прироста был наиболее высоким, а у некоторых студентов с повышенным АД, был высокий уровень адреналина.

Другие нейрогуморальные системы также реагировали на резкое усиление мышечной нагрузки. Определение АРП у студентов с повышенным АД до и после стимуляции ходьбой позволило выделить разные степени реактивности: увеличение АРП вдвое - средняя степень, в 2-4 раза - повышенная, в 5-6 раз - высокая, отсутствие изменений - низкая. Уровень реактивности наиболее высоким был при лабильной гипертензии, у студентов со стабильной гипертензией он был снижен. При повышенном АД характер реакции АРП на ДФН зависел от ее исходного уровня: при высокой АРП нагрузка приводила к

снижению активности АПФ, не изменяя при этом АРП; у лиц с пониженной АРП происходила активация обоих ферментов. Отличалась гемодинамическая структура реакции на ДФН: для студентов с высоким энзимным профилем (АРП, АПФ, калликреина) было характерно увеличение СИ при невысоком уровне ОПСС; при низкой активности ферментов отмечалось снижение СВ и значительное увеличение ОПСС. Реактивность депрессорной ККС на нагрузку ходьбой у здоровых характеризовалась выраженной ее активацией - снижением содержания прекаликреина, ингибитора калликреина и кининогена. У студентов с повышенным АД активность ККС или не изменялась, или возникало ее торможение. Аналогичные данные получены при ВЭМ. Определение реакции простагландинов на ДФН при повышенном АД показало, что реакция ПГФ_{2α} изменялась параллельно реакции РАС, депрессорный ПГЕ₁ характеризовался снижением реактивности при повышенном АД в сравнении с контролем, которое проявлялось отсутствием повышения или даже торможением его активности при ДФН. В другой работе при повышенном АД увеличение АРП, катехоламинов при пробе с ДФН не сопровождалось увеличением ПГЕ₁ и ПГФ_{2α}.

Изменения реагирования адаптационных систем наблюдались у студентов с повышенным АД: при проведении ВЭМ прессорные факторы (АРП, альдостерон, ПГФ_{2α}, кортизол) реагировали активацией так же, как у здоровых; активность депрессорных систем (кинины, ПГЕ₁) у здоровых достоверно увеличивалась при нагрузке, у студентов с повышенным АД наблюдалось резкое снижение реакции этих систем, что свидетельствовало об их функциональной неполноценности. Обнаружена более выраженная активация эндогенной опиоидной системы на ВЭМ у студентов с повышенным АД в сравнении со здоровыми (по уровню (β-эндорфина, лейцин-энкефалина и метэнкефалина).

Выявлены отличия в реакции нейрогуморальных систем на ВЭМ: у студентов с повышенным АД установлено увеличение АРП на нагрузку, - у здоровых, снижение АРП на высоте теста. У студентов с повышенным АД во время теста происходило снижение индекса цАМФ/ цГМФ, у здоровых

студентов динамика этого индекса отсутствовала. Выявлена извращенная реакция гипоталамо-гипофизарной системы: у здоровых студентов уровень вазопрессина на ВЭМ увеличивался; у студентов с повышенным АД происходило его снижение. У студентов с повышенным АД происходит повышение β -эндорфина на пике ДФН, у здоровых студентов - его увеличение в процессе реституции.

Повышенная реакция АД на ДФН имеет прогностическую ценность как предиктор повреждения органов-мишеней, прогрессирования гипертензии и смертности. Умеренная ДФН у студентов с повышенным АД, в отличие от контроля, вызывала значительное увеличение выделения альбумина с мочой, степень повышения АД коррелировала с альбуминурией, что свидетельствует о раннем вовлечении сосудов почек в реакцию АД на нагрузку в предгипертензивной фазе. В ряде работ со студентами с заболеванием ССС отмечена положительная связь между степенью повышения АД на ДФН, увеличением ММЛЖ, концентрическим ремоделированием миокарда и роль такого сочетания в прогрессировании АД. Проспективные исследования подтвердили, что реакция АД на ВЭМ при повышенном АД может быть предиктором прогрессирующего развития гипертензии, 50 % студентов с повышенным АД по результатам ВЭМ могут быть квалифицированы как потенциальные гипертоники. Обследование в течение 3,8 лет показало, что у 97% студентов с повышенным АД на ВЭМ и только у 32 % лиц с нормальной реакцией в дальнейшем развивались заболевания ССС. Тест с максимальной ДФН при повышенном АД выявил гипертоническую реакцию на нагрузку в 53,6% случаев, через 2 года повышенное АД появилось у 63,3% студентов с гипертонической реакцией АД на ВЭМ и только в 15 % случаев с нормальной реакцией АД. Гипертоническая реакция АД на нагрузку выявлена у 65% студентов с повышенным АД, в этой же группе оказались более высокими показатели ММЛЖ и АД при суточном мониторинге. Через 2 года у 16% было диагностировано заболевание ССС, прогрессирование произошло в группе

с повышенной реакцией АД. В эпидемиологическом исследовании в случае устойчивого заболевания ССС, в отличие от лабильной, отмечен достоверно более высокий прирост САД во время ДФН, достоверно удлинялось время нормализации АД после ДФН, что было использовано в прогнозировании гипертонических заболеваний ССС.

ДФН может быть использована в определении реабилитационной тактики лиц с повышенным АД. Одним из методов немедикаментозного лечения АГ являются регулярные физические тренировки, выбор режима этих нагрузок определяется результатами проб с ДФН и позволяют установить адекватность и надежность достигнутого эффекта.

Представленные сведения показывают, что пробы с ДФН при АГ выявляют «поломки» регуляторных систем, которые не всегда определяются в условиях покоя; результаты пробы с ДФН могут быть использованы для определения прогноза заболевания ССС, особенно в сочетании с другими факторами риска, характером реагирования гуморальных систем.

3.3. Проспективный анализ патологических тенденций физической дезадаптации

Физиологическая адаптация к физическим нагрузкам сердечно-сосудистой системы свидетельствует о повышении ее функциональных возможностей. Последние выражаются в первую очередь в увеличении максимального 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.

Физиологическое увеличение размеров сердца студентов, занимающихся спортом, сопровождается специфическими изменениями кардиодинамики. У спортсменов с увеличением объема сердца весьма часто наблюдается изменение

фазовой структуры сердечного сокращения, характерное для фазового синдрома регулируемой гиподинамии миокарда. Наличие данного синдрома, как известно, указывает на экономизацию сердечного сокращения, как в условиях покоя, так и при мышечной деятельности.

Изменения гемо - и кардиодинамики, связанные с физиологическим увеличением полостей сердца, характеризуют увеличение функционального резерва сердечно-сосудистой системы. Более высокий функциональный резерв и производительность аппарата кровообращения обеспечивают рост аэробной работоспособности. Увеличивается также и общая физическая работоспособность, определяемая по тесту PWC_{170} .

Определена связь между ОН и повышенной реакцией АД на ДФН как факторов риска прогрессирования АГ. Остаются недостаточно изученными фенотипические отличия участия гуморальных систем в реализации компенсаторных реакций на ДФН, исследование этого вопроса позволит выявить наследственно обусловленные дефекты функционирования этих систем при заболевании ССС.

ГЛЖ, как фактор риска прогрессирования АГ, рядом авторов ассоциируется с повышенной реакцией АД на ДФН. Остается открытым вопрос об участии гормонов миокардиальной гипертрофии, определенных в условиях стимуляции ДФН, в процессе гипертонического ремоделирования миокарда при заболевании ССС.

Представляет интерес в процессе проспективного исследования изучение вопроса о роли реактивности гуморальных систем в реализации такого фактора риска с повышенным АД, как повышенная реакция гемодинамики на ДФН.

Недостаточно отработанными являются использование показаний теста с дозированной физической нагрузкой для дифференцированной реабилитации заболевания ССС.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. Лузин, В.И. Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у высококвалифицированных спортсменов / В.И. Лузин, **Е.Ю. Колчина** // Научно-практический журнал «Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова», г. Луганск, 2019.- Т.-17. № 4. - С -79-82.
2. **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.
3. **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: Зб. наукових праць.- Київ-Луганськ-Харків.-2002.-Т.45, №6.-С.336-347.
4. **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.

ГЛАВА 4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С ПОВЫШЕННЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

В тактике профилактики заболеваний ССС большое значение придается немедикаментозным методам: ограничению соли, дозированным физическим нагрузкам, борьбе с избыточной массой тела, ограничению употребления алкоголя, аутогенной тренировке, биологической обратной связи, акупунктуре, лазеропунктуре, магнитотерапии, электросну. Если в течение 3 месяцев АД нормализуется, достаточно ограничиться этими видами терапии. В случае отсутствия эффекта немедикаментозной терапии назначается медикаментозная терапия. В связи с этим, особую группу представляют лица с наличиемотягощающих факторов: высокой вариабельностью АД, курением, тахикардией, увеличением пульсов.

Одной из задач настоящего исследования было изучение возможности и эффективности первичной профилактики заболеваний ССС среди лиц молодого возраста.

Для решения данной задачи было проведено проспективное пятилетнее эпидемиологическое исследование среди студентов двух ВУЗов г. Луганска (1397 человек) с выделением группы вмешательства (887 человек) и группы сравнения (510 человек).

Программа первичной профилактики заболеваний ССС включает мероприятия, направленные на нормализацию АД у лиц с повышенным АД, снижение и устранение факторов риска, в первую очередь таких, как ИМТ, злоупотребление поваренной солью, курение, избыточное употребление алкоголя и НФА (недостаток физической активности). Оценка эффективности профилактического вмешательства проведена по данным анализа динамики распространения заболеваний ССС, основных факторов риска и средних уровней

АД в группах вмешательства и сравнения через 4 года исследования.

В результате проведения профилактических мероприятий в группе вмешательства обнаружена тенденция к снижению распространенности заболеваний ССС среди мужчин (с 16,1% до 15,4%, $p > 0,05$) и среди женщин (с 2,4% до 1,9%, $p > 0,05$). В то же время в группе сравнения установлено статистически достоверное повышение распространенности заболеваний ССС среди мужчин – с 7,5% до 12,5% ($p < 0,05$) и тенденция к распространенности заболеваний ССС среди женщин – с 2,2% до 2,4% ($p > 0,05$) (рис. 4.1., 4.2.).

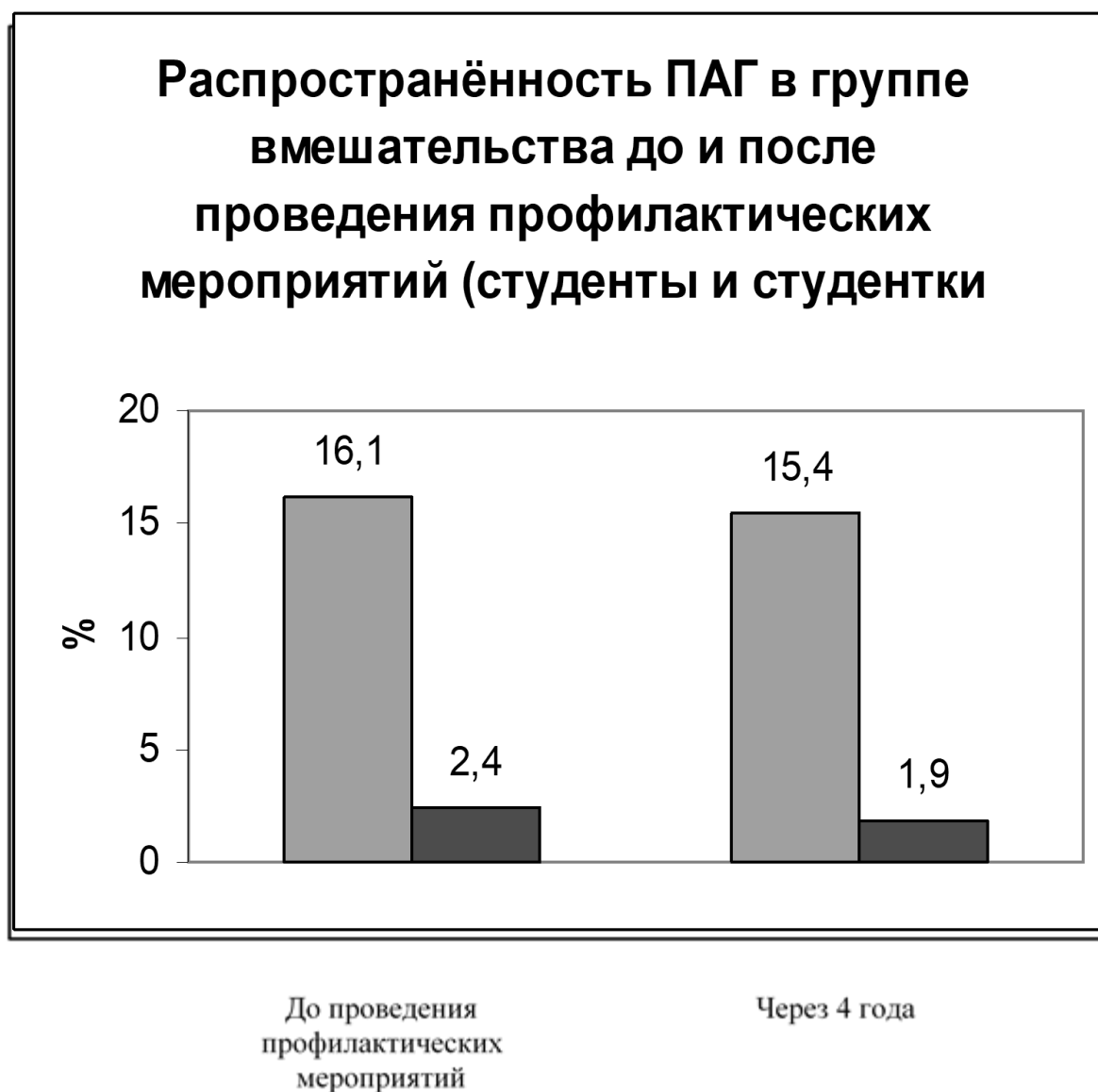


Рис.4.1.Распространенность заболеваний в группе вмешательства до и после проведения профилактических мероприятий (студенты и студентки)



Рис.4.2. Распространенность заболеваний ССС в группе сравнения (студенты и студентки)

Также статистически достоверно увеличилась в группе сравнения среди мужчин частота заболеваний ССС через 4 года наблюдения с 0,6% до 2,3% ($p > 0,05$). Среди мужчин группы вмешательства за этот период отмечалась лишь недостоверная тенденция к повышению частоты заболеваний ССС с 1,2% до 1,7% ($p > 0,05$). Динамика заболеваний ССС среди женщин в группах вмешательства и сравнения не различалась: в обеих группах частота заболеваний ССС у женщин была крайне низкой и достоверно не изменилась через 4 года наблюдения (группа вмешательства: 0,3% и 0,6%, $p > 0,05$; группа сравнения: 0,2% и 0,8%, $p > 0,05$) (рис. 4.3., 4.4.).

Заболевания ССС у обследованных студентов претерпела следующую эволюцию: Через 4 года среди студентов-мужчин в группе сравнения с выявленной при первичном обследовании, АД оставалось равным или выше 160/95 мм рт.ст. в 85,7%, снижалось – в 14,3%. Через этот же промежуток времени в группе вмешательства среди студентов-мужчин с заболеваниями ССС диагноз был подтвержден в 93,3% случаев и в 6,7% отмечен переход повышенного АД в высокое АД ($p > 0,05$).

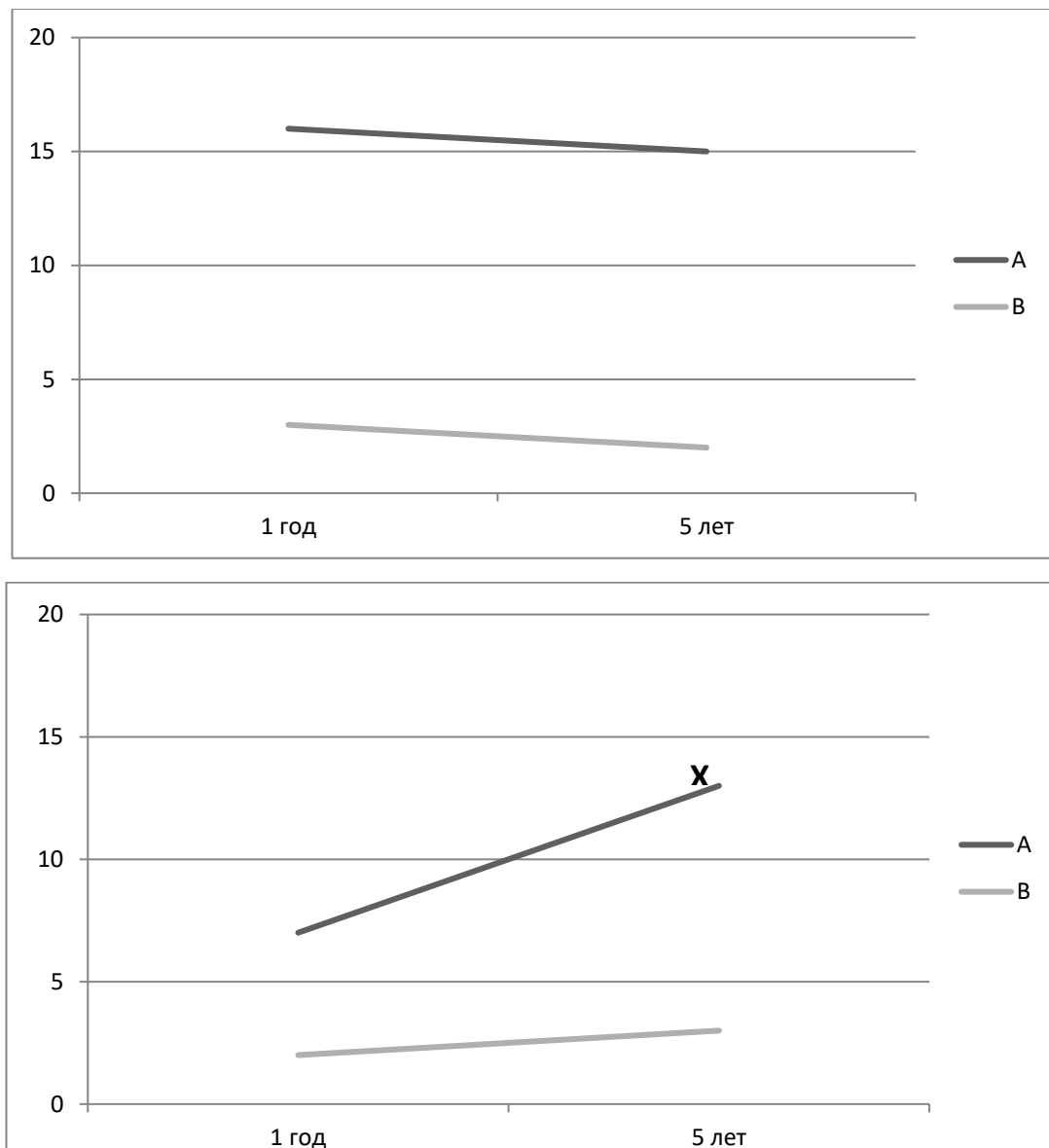


Рис. 4.3. Динамика распространения высокое нормальное АД среди студентов

(А – мужчин, В – женщин) в группах вмешательства (верхний график) и сравнения (нижний график) за период наблюдения.

По оси абсцисс: годы наблюдения.

По оси ординат: распространенность высокого нормального АД в %.
 Достоверность различий по сравнению с данными 1-го года наблюдения: $x - p < 0,05$.

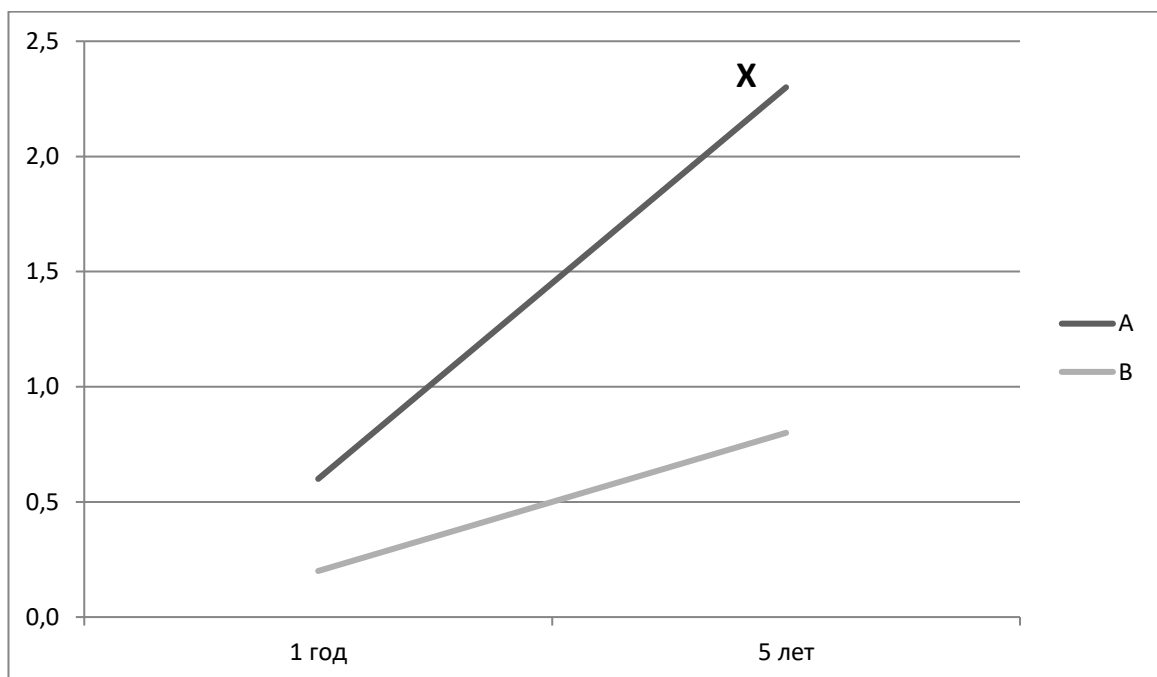
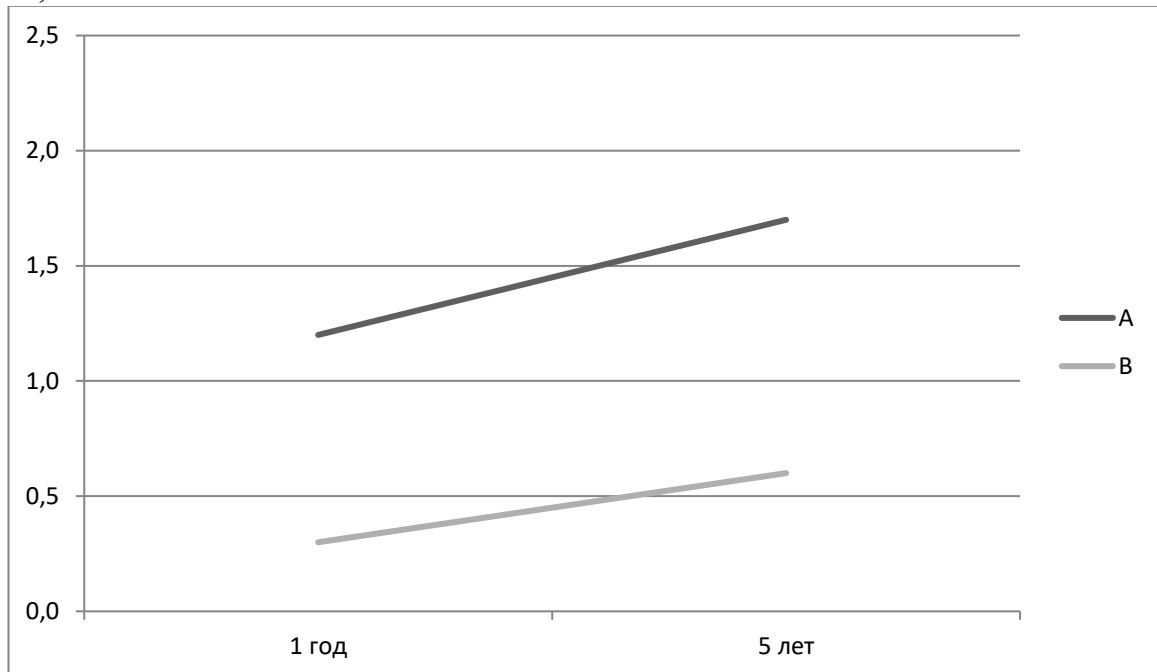


Рис. 4.4. Динамика распространения повышенного АД среди студентов (А – мужчин, В – женщин) в группах вмешательства (верхний график) и сравнения (нижний график) за период наблюдения.
 По оси абсцисс: годы наблюдения.
 По оси ординат: распространенность повышенного АД в %.
 Достоверность различий по сравнению с данными 1-го года наблюдения: $x - p < 0,05$.

Среди женщин с повышенным АД как в группе сравнения, так и в группе вмешательства через 4 года уровень АД снизился до зоны высокого нормального АД в 100% случаев.

Эволюция высокого нормального АД происходит следующим образом. Среди студентов-мужчин с высоким нормальным АД в группе сравнения через 4 года спонтанная нормализация АД отмечалась в 38,5% случаев, АД оставалось в зоне высокого нормального АД – в 50,5%, переход в зону повышенного АД – в 11,0% случаев. Среди студентов-мужчин с высоким нормальным АД в группе вмешательства через 4 года АД нормализовалось – у 44,4% лиц ($p > 0,05$) и осталось в пределах высокого нормального АД у остальных 55,6% лиц ($p > 0,05$).

Случаев перехода высокого нормального АД в повышенное АД не выявлено. У студентов с высоким нормальным АД в группе сравнения АД нормализовалось через 4 года в 57,1% случаев, осталось в пределах высокого нормального АД – в 28,6% случаев и перешло в зону повышенного АД в 14,3% случаев; у студенток с высоким нормальным АД в группе вмешательства нормализация АД отмечена в 72,2% случаев ($p > 0,05$), АД оставалось в пределах высокого нормального АД – в 27,8% ($p > 0,05$) и случаев перехода высокого нормального АД в повышенное АД не обнаружено.

Следовательно, в группе вмешательства отмечается большая частота (однако не достоверная) нормализации АД среди лиц с высоким нормальным АД.

Изменения средних уровней систолического и диастолического АД среди студентов группы вмешательства и группы сравнения в течение 5-летнего наблюдения были следующими.

В группе сравнения за период наблюдения отмечалась статистически недостоверная тенденция к росту средних уровней систолического (со 120 ± 2) мм рт.ст. до 124 ± 3) мм рт.ст., $p > 0,05$) и диастолического АД (с 69 ± 2) мм рт.ст. до 73 ± 2) мм рт.ст., $p > 0,05$) у мужчин и средний уровень систолического (со 111 ± 2) мм рт.ст. до 112 ± 2) мм рт.ст., $p > 0,05$) и диастолического АД (с 66 ± 2) мм рт.ст. до 68 ± 2)

мм рт.ст., $p > 0,05$) у женщин.

В группе вмешательства обнаружена недостоверная тенденция к росту среднего уровня диастолического АД у мужчин (с (72 ± 2) мм рт.ст. до (73 ± 2) мм рт.ст. у мужчин и у женщин (с (68 ± 2) мм рт.ст. до (69 ± 2) мм рт.ст.). Уровни средних систолического АД у студентов-мужчин ((125 ± 2) мм рт.ст. – при первичном обследовании и (124 ± 3) мм рт.ст. – при обследовании через 4 года) и у женщин ((113 ± 2) мм рт.ст. – при первичном обследовании и (112 ± 2) мм рт.ст. – через 4 года) имели не достоверную тенденцию к снижению.

Существенным образом отличалась в группе вмешательства динамика распространенности ряда факторов риска заболевания ССС от таковой в группе сравнения. В первую очередь это касается таких факторов: курение и НФА. Распространенность курения возросла достоверно в группе сравнения за 4 года наблюдения как у мужчин (с 41,1% до 54,1%, $p < 0,001$), так и у женщин (с 2,6% до 7,0%, $p < 0,001$). Распространенность НФА в группе сравнения увеличилась не достоверно с 51,0% до 53,0% ($p > 0,05$) у мужчин и с 72,4% до 76,1% ($p > 0,05$) у женщин.

В группе вмешательства удалось достоверно снизить за 4 года распространенность НФА у мужчин (с 48,0% до 35,9%, $p < 0,05$) и женщин (с 75,0% до 68,0%, $p < 0,05$), частоту курения у мужчин (с 33,3% до 24,3%, $p < 0,05$) и недостоверно снизить частоту курения у женщин (с 1,9% до 1,3%, $p > 0,05$),

Распространенность других факторов риска в группе вмешательства и сравнения изменилась недостоверно. Так, распространенность ИМТ, употребление алкоголя и гиперхолестеринемии изменили тенденцию к недостоверному повышению в обеих группах; частота избыточного употребления поваренной соли недостоверно снизилась в группе вмешательства и недостоверно повысилась в группе сравнения; частота психоэмоциональных травм (периодов выраженного нервно-психического перенапряжения) практически не изменилась в течение периода исследования.

Описывая результаты профилактической программы необходимо

проанализировать эффективность отдельных видов профилактического воздействия и реакцию студентов на даваемые рекомендации.

В результате исследования, прежде всего была обнаружена недостаточная готовность молодых лиц к выполнению рекомендаций по первичной профилактике заболевания ССС. Так, лишь 19,4% мужчин-студентов и 39,6% женщин с ИМТ придерживались данных им диетическим рекомендациям по ограничению общего калоража. Повысили физическую активность 36,2% мужчин и 27,5% женщин с НФА; отказались от курения 36,8% куривших мужчин и 42,8% куривших женщин.

Процент лиц, выполнявших рекомендации среди студентов с повышенным АД. Среди студентов-мужчин с высоким нормальным АД повысили физическую активность 49,2%, отказались от курения – 47,2% куривших, уменьшили употребление поваренной соли 26,8%, уменьшили употребление алкоголя – 32,6% и снизили общий калораж 36,1% лиц с ИМТ (табл. 4.1.)

Таблица 4.1. Процентное соотношение выполнения практических рекомендаций первичной профилактики студентами с ПАГ

% студентов с высоким нормальным АД	Характеристика выполняемых рекомендаций по первичной профилактике заболеваний ССС
49,2%	Повысили физическую активность
47,2%	Отказались от курения
26,8%	Уменьшили потребление поваренной соли
32,6%	Отказались или уменьшили употребление алкоголя
36,1% (с ИМТ)	Снизил общий калораж пищи

Среди студентов с повышенным АД увеличили физическую активность 41,0% лиц, отказались от курения 60,0% куривших студенток, уменьшили употребление поваренной соли – 36,3%, уменьшили употребление алкоголя – 42,7%, снизили общий калораж – 56,2% лиц с ИМТ (табл. 4.2.).

Реакция студентов с высоким нормальным АД на предложенные им

методы контроля и коррекции высокого нормального АД, профилактики заболеваний ССС были следующими.

Ежеквартально посещали контрольные исследования уровней АД и факторов риска (динамическое на протяжении одного года 72,5% студентов с высоким нормальным АД; 32,8% студентов с высоким нормальным АД посещали динамическое наблюдение в течение трех лет.

Таблица 4.2. - Процентное соотношение выполнения практических рекомендаций первичной профилактики студентами с высоким нормальным АД

% студентов с высоким нормальным АД	Характеристика выполняемых рекомендаций по первичной профилактике заболеваний ССС
41,0%	Повысили физическую активность
60,0%	Отказались от курения
36,3%	Уменьшили потребление поваренной соли
42,7%	Отказались или уменьшили употребление алкоголя
56,2% (с ИМТ)	Снизили общий калораж пищи

Занятия лечебной физкультурой были рекомендованы 115 студентам с высоким нормальным АД. Посещали занятия в течение одного года 53,0% (62 студента).

Среди студентов регулярно занимавшихся лечебной физкультурой в течение 1-го года, нормализация АД отмечена у 74,2% студентов, у 21,0% студентов (у 82,0% из них была ИМТ) АД оставалась на уровне высокого нормального АД и у 4,8% студентов АД повысилось до уровня повышенного АД.

Таким образом, данные эпидемиологического исследования по первичной профилактике заболеваний ССС среди лиц молодого возраста (студентов ВУЗов) свидетельствует о возможности торможения роста распространенности высокого нормального АД путем осуществления интенсивных и длительных профилактических мероприятий.

Установлена существенная эффективность таких видов коррекции высокого нормального АД, как лечебная физкультура, психотерапия. Показана возможность снижения распространенности среди лиц молодого возраста таких факторов риска, как курение и НФА. Вместе с тем, установлена недостаточная готовность лиц молодого возраста, к выполнению профилактических рекомендаций, низкий процент выполнения рекомендаций по коррекции диеты, ИМТ, снижению употребления алкоголя.

В этой связи важными являются полученные в настоящем исследовании данные об эффективности интенсивных профилактических мероприятий, проводимых длительно в организованной группе лиц молодого возраста в отношении торможения роста распространенности высокого нормального АД.

О целесообразности концентрации профилактического воздействия на лиц с высоким нормальным АД указывает низкий процент лиц с нормальным АД, выполняющих рекомендации по профилактике заболеваний ССС, отсутствие возможности предотвращения появления новых случаев заболевания ССС путем коррекции поведенческих факторов риска, а также недостаточным снижением при массовом профилактическом вмешательстве целого ряда факторов риска: ИМТ, избыточного употребления поваренной соли, избыточного употребления алкоголя, гиперхолестеринемии.

Более того, профилактические мероприятия, проводимые среди лиц с высоким нормальным АД, должны быть дифференцированы с учетом наличия факторов риска, клинико-гемодинамических, гуморальных и клеточных прогностических неблагоприятных изменений, описанных в настоящей работе в предыдущих разделах. Наиболее интенсивные профилактические мероприятия целесообразно осуществлять среди лиц с высоким нормальным АД, у которых обнаруживаются следующие факторы: отягощенная наследственность по АГ, ИМТ, раннее снижение в крови уровней депрессорных субстанций, снижение упруго-пластических свойств эритроцитов, нарушение катионтранспортной функции мембран клеток крови.

Таким образом, одним из важнейших звеньев в системе первичной профилактики заболеваний ССС среди лиц молодого возраста является лечебно-профилактические мероприятия по коррекции высокого нормального АД и основных факторов риска заболеваний ССС у лиц с высоким нормальным АД.

Для профилактики развития хронического статического мышечного перенапряжения и успешного проведения первичной профилактики заболеваний ССС среди студентов, большое значение имеет правильная организация перерывов в учебном процессе.

Правильная организация учебного труда тесным образом связана с правильной организацией отдыха. Учебный труд и отдых находятся в неразрывной связи и зависят друг от друга. Известно, что отдых необходим при выполнении любой работы, однако от характера учебной трудовой деятельности зависит как продолжительность, так и режим отдыха на протяжении всего учебного дня.

В понятие правильная организация режима учебного труда и отдыха во время занятий входит, прежде всего, рациональная организация учебного труда с учетом его особенностей, правильное распределение перерывов на протяжении учебного дня и создание нормальных условий для отдыха.

Рациональный режим учебы и отдыха особенно важное значение имеет на младших курсах обучения в университете. Не претендуя на всестороннее и полное освещение вопросов организации отдыха студентов во время учебного дня, проводилось изучение лишь принципиально важных положений.

При проведении профилактических мероприятий необходимо иметь в виду некоторые особенности учебного процесса. Установлено, что после ночного отдыха студенту не удастся сразу втянуться в учебный процесс, выполнять все необходимые задания быстро и точно. Для этого нужно какое-то время, чтобы к системе учебных навыков, необходимых для выполнения определенной умственной работы, приспособилось дыхание, кровообращение и другие физиологические функции организма. Такое согласование очень важно для

организма; оно делает умственную работу более легкой и экономичной, особенно если она протекает ритмично.

На важность принципа постепенности вхождения в учебный процесс указывали крупнейшие отечественные физиологи Н. Е. Введенский и И. П. Павлов. Для того чтобы организм включился в учебный процесс, обычно требуется около получаса. За это время настраивается система учебных навыков, составляющая учебную нагрузку. Она вырабатывается у студентов в ходе обучения, затем закрепляется во время умственной работы, образуя определенный порядок и последовательность, необходимых для получения конечного результата действий, или так называемый учебный стереотип. Образование и закрепление установившегося порядка действий имеют большое значение для организма, так как при этом производятся, как правило, необходимые действия и к их системе легче приспособляются такие физиологические функции, как дыхание, кровообращение и т. д.

Цель вводной гимнастики заключается в том, чтобы посредством гимнастических упражнений в течение нескольких минут ускорить протекание физиологических процессов до уровня, необходимого для качественного выполнения действий, необходимых для осуществления учебного процесса.

Задачи вводной гимнастики для студентов, связанных с локальными нагрузками, могут быть конкретизированы, исходя из негативных последствий воздействия локальных мышечных нагрузок на нервно-мышечный аппарат, сердечно-сосудистую систему и центральную регуляцию основных процессов в организме.

Роль физических упражнений в данном случае состоит в регулировании взаимодействия мышечных групп, в том числе мышц-антагонистов, участвующих в работе: подготовке возможно более благоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на локальную нагрузку, в частности уменьшение прессорного эффекта; повышении активности центральной нервной системы и прежде всего двигательного и зрительного анализаторов до уровня,

необходимого для эффективного выполнения учебной работы; настройке основных систем, ответственных за выполнение умственных операций и систем их вегетативного обеспечения на ритмичное выполнение точных и сложно-координированных движений в условиях гиподинамии и монотонии.

Вследствие этого в комплекс вводной гимнастики рекомендуется включать динамические упражнения с большой амплитудой движений, упражнения на координацию движений, а также упражнения общего воздействия и дыхательные упражнения.

Принцип профилактического активного отдыха применяется для студентов с определенным, четко фиксированным двигательным стереотипом. В этом случае при составлении комплексов выбирают в основном динамические упражнения, включающие в деятельность мышечные группы, не участвующие в учебном процессе. Упражнения должны выполняться с широкой амплитудой, с постепенным увеличением нагрузки (к 4 - 5 упражнению), а затем некоторым ее снижением. При этом обращается внимание на правильное дыхание, растягивание мышц, увеличение подвижности в суставах.

Принцип целостности используется при составлении комплексов для студентов, чей умственный труд связан с длительным напряжением внимания. Для них в комплекс вводной гимнастики включаются упражнения для мышечных групп, не занятых в предстоящей деятельности, но в комбинации с дополнительными действиями; требующими сосредоточения внимания.

Комплексы вводной гимнастики необходимо периодически менять, чтобы предупредить автоматизм выполнения, значительно снижающий эффект использования упражнений. Упражнения вводной гимнастики рекомендуется выполнять в среднем темпе, или несколько быстрее.

Вводная гимнастика, проводится, как правило, до начала учебы в специально отведенных местах, в форме групповых занятий.

Наиболее распространенный метод проведения вводной гимнастики - раздельное выполнение комплекса упражнений. Но при соответствующей

физической подготовленности занимающихся используют и метод полу слитного выполнения комплекса упражнений.

Продолжительность вводной гимнастики 5 - 7 минут. Интенсивность упражнений лучше планировать по физиологическим показателям. Рекомендуется выполнять упражнения при повышении частоты сердечных сокращений (ЧСС) в пределах 12 - 30% от исходного уровня. Однако при проведении вводной гимнастики, необходимо помнить о том, что у студентов непосредственно перед учебой наблюдается так называемое «предстартовое» состояние, сопровождающееся повышением ЧСС до 20% от его исходного уровня (в состоянии покоя).

Предлагаемые комплексы вводной гимнастики для студентов представлены в схемах 4.1., 4.2., 4.3.

Схема 4.1.Примерный комплекс вводной гимнастики для студентов

Упр. 1.

И. п. - о. с.

Ходьба на месте. 30 - 40 с, т. с.

Упр. 2.

И п. - о. с.

1 - мах левой ногой назад руки вверх, прогнуться.

2-и. п.

3 – 4 - то же самое правой ногой.

Повторить 6 - 8 раз, т. м.

Упр. 3.

И. п. - ноги врозь, руки вперед, пальцы в замок.

1 - поворот туловища влево.

2 - поворот туловища вправо.

3 - наклон назад, руки за голову.

4 - и. п.

Повторить 6 - 8 раз, т. с.

Упр. 4. И. п. – руки в замке за голову.

1 - наклон влево, руки вверх.

2 - и. п.

3 - то же вправо.

4 - и. п.

Повторить 8 - 10 раз, т. с.

Упр. 5.

И. п. - о. с.

1 - подняться на носки, поворот туловища влево, руки в стороны.

2 – 3 – упор присев.

4 - и.п.

5 – 8 - то же с поворотом туловища вправо.

Повторить 6 - 8 раз, т. с.

Упр. 6.

И. п. - о. с.

1 – 2 - левую ногу назад на носок и наклон туловища назад (+) .

3 – 4 - и. п. (-) .

5 – 8 - то же с правой ногой.

Повторить 6 раз, т. м.

Упр. 7.

И. п. - о. с.

1 - мах левой ногой вперед, руки в стороны (+).

2 - и. п. (-), расслабиться.

3 – 4 - то же правой ногой.

Повторить 6 раз, т. м.

Упр. 8.

И. п. - сидя, руки на поясе.

1 – левую руку вверх, правую вперед.

2 - правую вверх, левую вперед.

3 - левую вверх.

4 - и. п.

5 - 8 – то же с правой руки (\pm) .

Повторить 10 раз.

Начать медленно; ускорить до быстрого, закончить в среднем темпе.

Условные обозначения:

Т. м. - темп выполнения упражнения медленный, (+) - вдох.

Т. с. - темп выполнения упражнения средний, (-) – выдох.

Т. б. - темп выполнения упражнения быстрый, (\pm) – дыхание произвольное.

И. п. - исходное положение.

О. с. - основная стойка.

Упр. – упражнение.

Схема 4.2. Примерный комплекс вводной гимнастики для студентов

Упр. 1.

И. п. - руки к плечам.

1 - шаг правой вперед, правую руку вверх (+).

2 – 3 - левую руку вверх, прогнуться, смотреть на кисти рук (+).

4 - и. п. (-).

5 – 8 то же самое с левой ноги.

Повторить 6 - 8 раз, т. м.

Упр. 2.

И. п. - о. с.

Ходьба на месте с высоким подниманием бедра, сжимая и разжимая кисти рук. 30 - 40 с, т- м.

Упр. 3.

И. п. - стойка ноги врозь, руки на поясе.

1 - поворот туловища влево, руки в стороны.

2 – 3 - пружинящие наклоны назад (+).

4 - и. п. (-).

5 – 8 - то же вправо.

6 - 8 раз, т. с.

Упр. 4.

И. п. - стойка ноги врозь, руки за голову.

1 - прогнуться назад (+).

2 – 3 - пружинящий наклон вперед.

4 - и. п. (-).

Повторить 6 - 8 раз, т. с.

Упр. 5.

И. п. - руки в стороны.

1 – 3-присед, обхватить колени руками, голову наклонить вперед.

4- и.п.

Повторить 4 - 6 раз, т. с.

Упр. 6.

И. п. - стойка ноги врозь.

1 - наклон вправо, руки вверх, хлопок над головой.

2 - и. п.

3 – 4 - то же в другую сторону.

Повторить 6 - 8 раз, т.с.

Упр. 7.

И. п. - полу присед.

1 - выпрямиться, мах левой вперед, руки назад (-).

2 - мах левой назад, руки вверх (+).

3 - мах левой вперед, руки назад (-).

4 -и. п. (+).

5 – 8 - то же правой ногой.

Повторить 4 - 6 раз, т. с.

Упр. 8.

И. п. - о. с.

1 - правую в сторону на носок, руки к плечам.

2 - приставить правую, правую руку вверх, левую в сторону.

3 - левую в сторону на носок, руки к плечам.

4 - и. п. (\pm).

Повторить 6 - 8 раз. Начать в среднем темпе, заканчивать в быстром.

Условные обозначения:

Т. м. - темп выполнения упражнения медленный, (+) - вдох.

Т. с. - темп выполнения упражнения средний, (-) – выдох.

Т. б. - темп выполнения упражнения быстрый, (\pm) – дыхание произвольное.

И. п. - исходное положение.

О. с. - основная стойка.

Упр. – упражнение.

Схема 4.3.Примерный комплекс вводной гимнастики для студентов.

Упр. 1.

И. п. - о. с.

Ходьба на месте с широкой амплитудой движений рук и ног. 30 - 40 с (\pm), т. с.

Упр. 2.

И. п. - о. с.

1 - выпад влево, руки в стороны (-).

2 - поворот туловища влево, руки на поясе (+).

3 - выпрямиться, руки в стороны (-).

4—толчком левой вернуться в и. п. (+).

5 – 8 - то же в другую сторону.

Повторить 10—12 раз, т. с.

Упр. 3.

И. п. - ноги врозь.

1 - наклон вперед, руки в стороны (-).

2 - и. п. (+).

3 - наклон вперед, руки за спину (-).

4 - и. п. (+).

Повторить 8 - 10 раз, т. с.

Упр. 4.

И. п. - стойка ноги врозь, руки за голову.

1 – 2 - наклон назад, руки в стороны (+).

3 – 4 - и. п. (-).

Повторить 8 - 10 раз, т. м.

Упр. 5.

И. п. - стойка ноги врозь, руки на поясе.

1 - левую руку вверх.

2 – 3 - пружинящие наклоны вправо.

4 - и. п.

5 – 8 - то же в другую сторону (\pm).

Повторить 6 - 8 раз, т. с.

Упр. 6.

И. п. - о. с.

1 - левую назад на носок, руки за голову.

2 - приставить левую ногу и подняться на носках, руки вверх.

3 - опускаясь на всю стопу, правую вперед на носок, руки к плечам.

4. и.п.

5 – 8 - то же с правой ноги.

Повторить 6 - 8 раз, т. м.

Упр. 7.

И. п. - стойка ноги врозь.

1 - левая рука в сторону, правая перед грудью.

2 - левая рука за голову, правая вперед.

3 - левая рука вперед.

4 - и. п.

Повторить 8 - 10 раз.

Начать в медленном темпе, ускорить до быстрого, закончить в среднем.

Условные обозначения:

Т. м. - темп выполнения упражнения медленный, (+) - вдох.

Т. с. - темп выполнения упражнения средний, (-) – выдох.

Т. б. - темп выполнения упражнения быстрый, (\pm) – дыхание произвольное.

И. п. - исходное положение.

О. с. - основная стойка.

Упр. – упражнение.

Установлено, что в первые полчаса учебной деятельности перерыв в работе сбивает весь ход учебного процесса, мешает студенту быстро войти в него, при этом нарушается устанавливающийся порядок движений и согласованная с ним работа других важнейших систем организма.

Вот почему важно обеспечить ритмичную и бесперебойную работу с первых минут учебного дня.

Были проведены наблюдения над студентами 2-х университетов г. Луганска, которые показали, что у студентов, живущих далеко от ВУЗов, тратится меньше времени на включение в работу, чем у студентов, живущих близко. Следовательно, движения, связанные с длительной, а иногда и быстрой ходьбой перед началом учебного дня полезны.

Поэтому в учебных заведениях рекомендуется устраивать перед началом учебы 5-минутную физкультурную зарядку на свежем воздухе или в учебном помещении, если для этого имеются подходящие условия. Для этого подбирается специальный комплекс упражнений.

Хорошим показателем «вработывания» является длительность выполняемой операции. Впервые минуты начала учебного дня требуется довольно значительное время на умственную операцию, т. е. она протекает несколько медленнее. Затем постепенно умственная операция начинает выполняться все быстрее и быстрее, так как становится все легче и легче работать, и наконец, она достигает какого-то определенного и устойчивого уровня, который удерживается 1,5 – 2,5 часа, а иногда и дольше, в зависимости от условий и характера учебной работы. В это время, когда учебная операция протекает быстро и легко, студент успевает сделать много разных дел, т. е. его производительность очень высока. Нужен ли перерыв в данный период работы? Наблюдения показывают, что нет. На это указывает четкий и слаженный ход умственной работы, быстрое и легкое выполнение умственных операций при хорошем состоянии физиологических функций и самочувствии студента. Перерыв в это время нежелателен потому, что он может нарушить четкость и слаженность в работе, особенно там, где требуется большая точность и, следовательно, тонкая согласованность движений. Это нарушение слаженности, которое выражается в значительном замедлении умственной операции, иногда продолжается 20 - 30 минут после перерыва.

Высокая работоспособность после «вработки» удерживается примерно 2,5 часа, после чего начинает чувствоваться снижение работоспособности и утомление. Скорость развития утомления зависит от характера и условий, работы и прежде всего от ритма в работе, ее организованности.

По выражению Н. Е. Введенского, устают часто не от того, что много работают, а от того, что «плохо работают», имея в виду плохую организованность учебного труда. Ритм в учебной работе очень важен для ее облегчения, так как он помогает выработке и закреплению учебного стереотипа и создает наилучшие условия для согласования с ним других физиологических функций (дыхания, кровообращения).

Неритмичная работа нарушает согласованность функций в организме,

вследствие чего умственная работа становится более утомительной и менее эффективной.

Однако и при ритмичной работе может наступить утомление, которое выражается в снижении работоспособности и часто связано с монотонностью при многократном повторении (иногда по несколько десятков раз) простых, несложных движений.

Известно, что центром, направляющим и регулирующим все функции организма, является центральная нервная система, в частности, кора больших полушарий головного мозга. Следовательно, здесь, прежде всего, сказывается влияние утомления при работе; в коре головного мозга начинает развиваться защитное торможение, которое проявляется вялостью и сонливостью. Поэтому важно предупредить развитие утомления на протяжении учебного дня. Благоприятное влияние оказывают условия здоровой внешней среды (удаление пыли, газов и т. д.), рациональное и хорошее освещение, правильная поза, удобное учебное место, ритмичная и правильно организованная учебная работа, чистота и приятная обстановка. Кроме перечисленных моментов, в борьбе с утомлением большое значение имеет правильная организация отдыха, т. е. перерывы в умственной работе.

Если ставится задача предупреждать развитие утомления, то правильнее делать перерыв в учебной работе не тогда, когда утомление уже развилось, а несколько раньше - при появлении его первых признаков. Они характеризуются постепенным нарушением четкости и слаженности в работе. Учебные операции начинают замедляться, и состояние некоторых физиологических функций начинает ухудшаться. Например, при учебной работе, связанной с преимущественным напряжением зрения, временно понижается контрастная, цветная чувствительность и т. д. В это время и нужно сделать кратковременный перерыв в учебной работе.

В одном из университетов вся учебная деятельность в эксперименте была построена без использования активного отдыха. За 8 часов учебного дня здесь

был установлен только один обеденный перерыв (0,5 часа), кратковременных дополнительных перерывов на активный отдых не было. Наблюдения показали, что за 2 часа до обеденного перерыва наступало замедление выполняемых мозговых операций, сбивался ритм в работе, хотя учебные занятия проводились согласно расписанию, т. е. появлялись первые признаки напряжения и утомления.

После обеденного перерыва утомление исчезало на некоторое время, но затем появлялось вновь. Время на умственную операцию возрастало (мозговая операция замедлялась), и это сопровождалось общим утомлением .

Было предложено ввести кроме обеденного, еще два 5-минутных динамических перерыва: один в первую половину учебного дня, а другой - во вторую. Была проверена эффективность этого мероприятия. Установлено, что время, затрачиваемое на выполнение определенной умственной операции, стало более постоянным в течение учебного дня. Одновременно было отмечено улучшение физиологических показателей у студентов. Все эти данные доказывают преимущество введения дополнительных динамических перерывов при учебной работе студентов (рис.4.5.).



а)



б)

Рис.4.5. Длительность учебной операции по использованию выученной формулы при решении задач студента в течение учебного дня а)- до обеденного перерыва; б)- после обеденного перерыва.

На рисунке показаны изменения длительности выполнения учебной операции в течение учебного дня у студентов при пользовании лишь 30-минутным обеденным перерывом и после введения двух дополнительных динамических 5-минутных перерывов. Отмечено, что после введения ряда оздоровительных мероприятий, в том числе и дополнительных динамических перерывов, наступало отчетливое ускорение мозговых операций (на 17- 18%) при лучшем состоянии зрения, внимания, сердечно - сосудистой системы и самочувствии студентов.

Распределение перерывов в течение учебного дня:

В университетах студентам, которые находились под наблюдением, в учебный процесс были введены два динамических перерыва по 10 минут каждый, кроме получасового обеденного перерыва (не входящего в учебное время). Как лучше распределять эти три перерыва в течение учебного дня?

Обеденный перерыв должен быть после 4 часов умственной работы или отодвигаться так, чтобы вторая половина учебного дня, как наиболее трудная, была несколько меньше, чем первая (на полчаса и даже на час). При таком разделении первая половина учебного дня равна 4,5 или 5 часам, а вторая 3,5, даже 3 часам. К сожалению, это правило не всегда соблюдается.

В эксперименте был установлен такой режим учебы и отдыха. Учебный день начинался с 8 часов утра и заканчивался в 17 часов. Обеденный перерыв был в 11 часов утра. При таком режиме учебы первая половина учебного дня равнялась 3 часам, а вторая - 4 часам 40 минутам. Это совершенно неправильно. Вторая половина рабочего дня, как наиболее трудная, должна быть меньше, а не наоборот.

Данный пример показывает, что периоды учебной работы были велики. После соответствующих исследований порядок перерывов был изменен следующим образом: первый 10-минутный динамический перерыв был установлен в то время, когда начиналось напряжение в работе (в данном случае в 10 часов 40 минут). Обеденный перерыв был перенесен на 12⁵⁰ часов, а второй

10-минутный динамический перерыв был, как и прежде, в 15 часов 10 минут. Как показали наблюдения, такое чередование работы и отдыха дало положительный результат, уменьшилось напряжение в работе, а, следовательно, и утомляемость, что способствовало повышению производительности.

В тех случаях, когда имеются 4-х часовые практические занятия, 10-минутные перерывы нарушают усвоенный ритм в умственной работе. Обычно это наблюдается при выполнении практических (рис.4.6.).

Из рис. 4.6. видно, что в последующие полчаса после первого 10-минутного перерыва время на операцию значительно замедляется (учебный ритм как бы временно нарушается). При этом имеет значение продолжительность перерыва; если уменьшить его до 5 минут, то ритм работы сбивается значительно меньше.

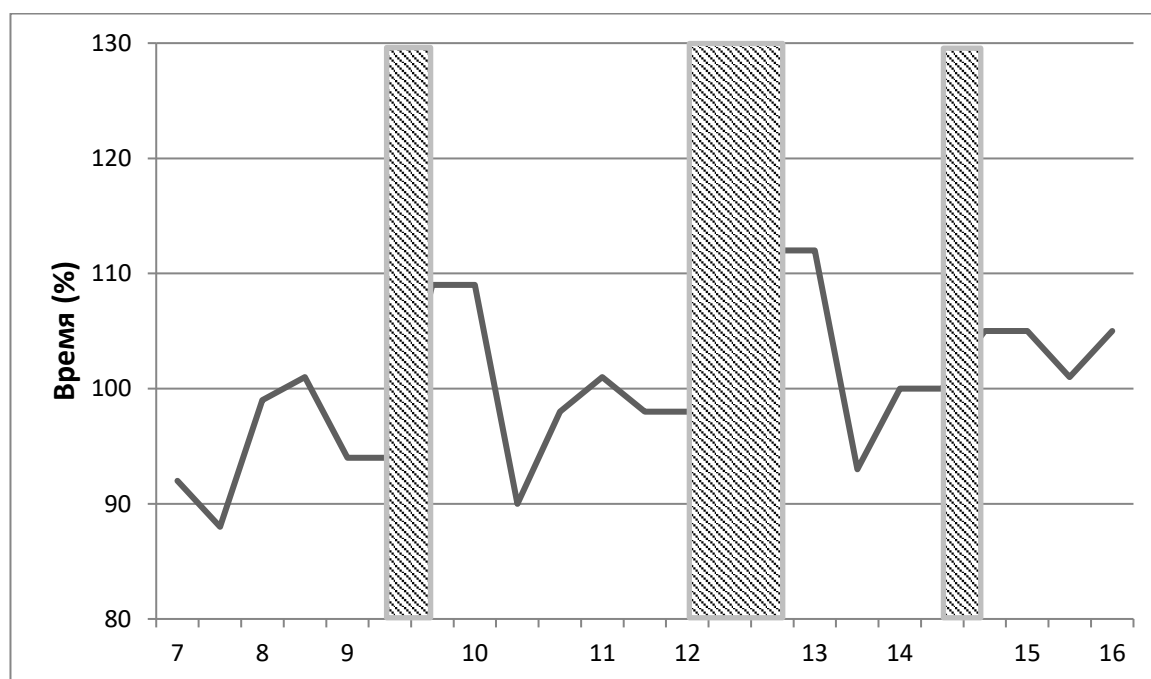


Рис.4.6.Динамика времени, затраченного на освоение практических навыков у студентов в течение учебного дня (за 100% принято среднее время за день).

Следовательно, при некоторых точных и тонких учебных работах следует вместо одного 10-минутного перерыва в первую половину рабочего дня устраивать два перерыва по 5 минут через 45 или даже 60 минут один от другого.

К концу учебного дня, т.е. после второго 10-минутного динамического перерыва, ход учебной работы нарушается уже меньше и, следовательно, его можно оставить без изменений.

Имеются особенности учебного процесса, при которых напряжение нарастает очень быстро. В этом случае, чтобы не допустить развития утомления, приходится вводить более частые динамические перерывы.

В случаях очень напряженной умственной работы в период подготовки к экзаменам можно посоветовать вводить 5-минутные динамические перерывы после каждого часа учебной работы.

Перерывы на отдых надо рассматривать не только как профилактику утомления, но и как метод борьбы с некоторыми профессиональными заболеваниями, связанными с учебным процессом, а также с формированием хронического статического мышечного перенапряжения.

Приведенные данные характеризуют полезность перерывов, и показывают, как их следует распределять в течение учебного дня. Однако это еще не все, надо, чтобы они использовались с максимальной пользой для здоровья студентов. Окружающая обстановка (освещение, температура в учебной комнате, чистота воздуха и т. п.) имеет огромное значение, как для учебы, так и для отдыха. Хорошая вентиляция обеспечивает постоянный приток свежего воздуха, поддерживает нормальную температуру в учебном помещении, а хорошее освещение рабочего места устраняет или снижает утомляемость глаз, особенно при учебных работах, требующих напряжения зрения. Все это важно потому, что один рациональный режим отдыха не может обеспечить благоприятные, условия для учебного труда, если не будут учтены указанные выше гигиенические условия.

Рекомендуется во время перерывов выходить на свежий воздух, а в зимнее время - в комнаты отдыха, где можно выполнять динамические комплексы гимнастик. В летнее время лучшим местом для отдыха является сад, парк, сквер на территории университета с достаточным количеством удобных лавок,

скамеек.

Во время кратковременного перерыва нельзя сохранять принятую учебную позу. При работе в учебных помещениях по звонку студенты встают и на определенное время оставляют учебные помещения. Студенты в это время могут активно отдохнуть. Если учебная работа производится сидя, то необходимо во время перерыва походить, если учебная работа производится стоя, надо посидеть. Перемена позы - очень важное условие для хорошего отдыха и этим необходимо широко пользоваться. Бывает так, что характер учебной работы позволяет выполнять ее и стоя, и сидя. В этих случаях настоятельно рекомендуется в течение учебного дня выполнять учебные операции в разных положениях (стоя и сидя). При перемене позы отдыхают мышцы, находившиеся в напряжении во время работы, и работают отдохавшие мышцы, что способствует снижению утомляемости.

Для предупреждения развития утомления большое значение имеет правильно организованное учебное место. Например, неудобная рабочая поза, зависящая от чрезмерно высокого сидения, когда студенты вынуждены низко наклоняться во время учебного процесса, и не имеют возможности протянуть свободно ноги под столом, отрицательно сказывается на состоянии здоровья и умственной производительности.

Наблюдая за поведением студентов, нередко отмечалось, что в таких случаях они время от времени прерывают учебную работу, чтобы изменить положение тела. В этом поведении сказывается часто бессознательная потребность восстановить нарушенное кровообращение в отдельных частях тела. Поэтому совершенно необходимо продуманно устраивать свое рабочее место, предусмотрев все удобства (стол и стул, обязательно со спинкой, по высоте соответствующей росту студентов, и т. д.).

Для лучшего отдыха надо изменять не только позу, но и характер деятельности. Например, по характеру своего труда студенты длительное время напряженно читают. Ясно, что во время перерыва им нельзя рекомендовать

чтение, а надо советовать походить, послушать музыку, проделать физкультурные упражнения. Если работа физически легкая, монотонная, выполняется главным образом стоя, без напряжения зрения, то можно почитать в перерыв, устроившись удобно в комнате отдыха; поиграть в шашки или в шахматы; проделать физкультурные упражнения. Если работа связана с напряжением зрения, то нужно дать возможность отдохнуть глазам. Физкультурные упражнения очень полезны, особенно во вторую половину рабочего дня, когда начинает чувствоваться утомление. Они должны проходить самостоятельно, или под руководством инструктора, желательно под музыку, и должны быть построены таким образом, чтобы создать наилучшие условия для отдыха наиболее утомленным мышцам, в зависимости от условий и характера учебной работы. На ценность такого рода «активного отдыха» указывают работы И.М. Сеченова - основоположника отечественной физиологии. Через некоторое время комплекс физкультурных упражнений должен меняться.

Проведенные наблюдения показали, что у студентов, которые регулярно занимались гимнастикой во время перерывов, на выполнение учебной операции тратилось гораздо меньше времени. Это является хорошим показателем уменьшения напряженности в учебной работе.

«Переключение» — очень важный фактор не только во время отдыха, но и при учебной работе. Может быть рекомендована ежедневная смена мест обучения студентов. Наблюдения показали, что это предложение дало положительный результат, так как уменьшалось отрицательное влияние монотонности и в результате, повышалась производительность умственного труда.

Очень важной является правильная организация питания в обеденный перерыв. Важно не только, чтобы обед был вкусным и питательным, но чтобы каждый студент мог пообедать спокойно, не торопясь. После обеда нужно не сразу приступать к учебе, а немного отдохнуть.

Из вышеуказанных наблюдений, можно сделать следующее заключение:

чтобы добиться хорошего результата при построении режима учебного труда и отдыха, важно не только разумно, обоснованно построить этот режим, но и учесть при организации все оздоровительные гигиенические мероприятия. Это подтверждают проведенные наблюдения по оздоровлению учебного труда студентов-медиков, обучающихся в ЛГМУ. У исследованной группы студентов после внедрения оздоровительных мероприятий улучшилось состояние физиологических функций, в том числе дыхания и кровообращения, установился более равномерный ритм умственной работы, более устойчивым стало внимание в течение всего учебного дня, развитие хронического мышечного перенапряжения у них полностью отсутствовало, гемодинамика была стабильной.

Правильное чередование умственного труда и отдыха имеет значение не только в университете, но и в быту. Если студент, преодолевая усталость, продолжает работать, то продуктивность умственного труда сильно снижается; при этом иногда наблюдаются головные боли, гипертензивные состояния.

Хороший отдых, прогулки на свежем воздухе, занятие спортом, чтение интересной книги, посещение театра, кино и т. д. создают прекрасное настроение, вызывают подъем бодрости и сил, способствуя успешной умственной деятельности и хорошей ее результативности.

Занятия послерабочего восстановления.

Занятия послерабочего восстановления могут проводиться непосредственно в учебных комнатах, в специально оборудованных кабинетах и восстановительных центрах, комнатах психологической разгрузки, находящихся на спортивных сооружениях на территории университетов.

Основная цель данных занятий - в течение 20 - 30 минут обеспечить ускорение восстановительных процессов и подготовку к последующей умственной работе. Задачами послерабочих упражнений для умственного труда во время учебного процесса являются: восстановление кровоснабжения мышечных групп утомленных, локальной нагрузкой; снятие нервно-

эмоционального напряжения; нормализация функций сердечно-сосудистой и нервной систем, страдающих при локальной работе; восстановление уровня функционирования анализаторных систем, в первую очередь зрительного анализатора; активизация деятельности всех основных систем организма, ответственных за протекание восстановительных процессов; регулирование взаимодействия мышц-антагонистов; повышение силы и выносливости работающих мышц.

Восстановительные занятия могут проводиться в двух направлениях:

1. Оптимизация состояния человека сразу после умственной работы с целью обеспечения эффективного протекания «естественных» восстановительных процессов.

2. Восстановление организма человека через постоянное повышение уровня функциональных возможностей учащегося, т. е. методически оправданное тренировочное воздействие на студента с целью повышения его уровня специальной работоспособности, учитывая требования профессионально-прикладной подготовки.

К восстановительным средствам относятся различные гидропроцедуры, различного рода массажи (вибромассаж, гидромассаж, самомассаж), как общий, так и локальный, гимнастические упражнения, направленность которых адекватна задачам восстановительных мероприятий, дыхательные упражнения и упражнения на расслабление.

В настоящее время в занятиях после рабочего восстановления широко используются различные тренажерные средства: аппараты механотерапии, массажеры, велотренажеры и т. п. Тренажерные средства, используемые параллельно с различного рода способами эмоционального воздействия (демонстрация видеозаписей, функциональная музыка и т. п.) позволяют организованно и качественно провести занятия, избирательно воздействовать на определенные мышечные группы и системы организма, точно дозировать физическую нагрузку.

Для рассматриваемых видов умственного труда основными должны быть восстановительные мероприятия локальной направленности, проводимые, как правило, в форме группового занятия полуслитным или отдельным способом. Возможно проведение занятий методом круговой тренировки. Частота сердечных сокращений при выполнении упражнений не должна превышать 130 - 150 уд./мин. Заканчиваются комплексы восстановительных упражнений медленными движениями с акцентированным вниманием на глубокое дыхание и расслаблением всех мышц тела.

Для снятия нервно-эмоционального напряжения могут использоваться кратковременные силовые упражнения, дыхательные упражнения и средства аутогенной тренировки. В случае значительного утомления органов зрения применяется гимнастика для глаз (схема 4.4., 4.5.).

Схема 4.4 Примерный комплекс восстановительной гимнастики с использованием тренажерных устройств для студентов

<p>Упр. 1. И. п. - о. с. Ходьба с глубоким дыханием. 20 с. т. м.</p> <p>Упр. 2. И. п. - о- с. 1 – 2 - руки в стороны, ладони кверху (+). 3 - руки вверх (+). 4 - и. п. (-). Повторить 6 - 8 раз, т. м.</p> <p>Упр. 3. И. п. - руки на поясе. 1 – 4 - вращение туловища вправо. 5 – 8 - вращение туловища влево (\pm). Повторить 4 - 6 раз, т. м.</p> <p>Упр. 4. И. п. - стойка ноги врозь, руки с кистевыми эспандерами в стороны. Резкое сжатие кистевых эспандеров. Повторить 16 - 20 раз, т. с.</p> <p>Упр. 5. И. п. - о. с. 1 - руки через стороны вверх, пальцы в кулак (+). 2 - полунаклон вперед, расслабляя мышцы «уронить» руки (-). 3 - встряхнуть кистями (-).</p>
--

4 - и. п.

Повторить 6 - 8 раз, т. м.

Упр. 6.

Педалирование на велоэргометре или вращения на диске «Грация» 1,5 - 2 мин. ЧСС = 130 - 50 уд/мин.

Упр. 7.

Общий вибромассаж 1,5 - 2 мин. и самомассаж мышц кисти и предплечья.

Упр. 8.

Гидропроцедуры (вертикальный контрастный душ). 3 - 4 мин.

Схема 4.5. Примерный комплекс восстановительной гимнастики с использованием тренажерных устройств для студентов

Упр. 1.

И. п. - о. с.

Ходьба с глубоким дыханием. 20 с. Т. м.

Упр. 2.

И. п. - о. с.

1 - с шагом влево поворот туловища налево, руки влево.

2 - поворот туловища направо, руки вправо.

3 - поворот туловища налево, руки влево.

4 - и. п.

5 - 8 - то же с другой ноги (\pm).

Повторить 8 - 10 раз, т. б.

Упр. 3.

И. п. - ноги на ширине плеч.

1 - 2 - наклон вперед прогнувшись, руки вперед, смотреть вперед.

3 - коснуться руками пола.

4 - и. п.

Повторить 8—10 раз, т. с.

Упр. 4.

И. п. - сидя, руки согнуты перед грудью, кисти плотно соединить.

1 - 2 - повернуть кисти пальцами к груди, не допуская разъединения ладоней.

3 - 4 - повернуть кисти пальцами вперед.

Повторить 4 - 6 раз. Затем опустить руки вниз и потрясти расслабленными кистями.

Упр. 5.

И. п. - о. с.

1 - мах левой ногой вперед, руки назад (+).

2 - мах левой ногой назад, руки вперед (-).

3 - мах левой ногой вперед, руки в стороны (+).

4 - и. п. (-).

5 - 8 - то же с правой ноги.

Повторить 4 - 6 раз, т. м.

Упр. 6.

И. п. - стойка ноги врозь, руки на поясе.

1 - наклон вперед, руки в стороны (-).

2 - 3 - расслабленно «уронить» руки (-).

4 - и. п. (+).

Повторить 4 - 6 раз, т. м.

<p>Упр. 7. Механотерапия. Вибровоздействие на пальцы рук. Вибрация частотой 6 - 8 гц, амплитуда колебания 3 - 4 мм. По 10 с на каждый палец.</p> <p>Упр. 8. Самомассаж кисти и предплечья. 30 - 40 с.</p> <p>Упр. 9. Педалирование на велоэргометре 2 - 3 мин. ЧСС=120 – 130 уд/мин.</p> <p>Упр. 10. И. п. - сидя. 1 - крепко зажмурить глаза на 3 - 5 с. 2 - открыть глаза на 3 - 5 с. Повторить 6 - 8 раз.</p> <p>Упр. 11. И. п. - сидя. 1 - закрыть веки. 2 - массировать их с помощью круговых движений пальцев. Повторять в течение 1 мин.</p> <p>Упр. 12. И. п. - сидя. 1 - закрыть глаза, тремя пальцами каждой руки легко нажать на верхнее веко, держать 1 - 2 с. 2 - снять пальцы с век. Повторить 3 - 4 раза.</p> <p>Упр. 13. Контрастный душ. 3 - 4 мин. Разница температуры воды 15 - 20° С.</p> <p>Упр. 14. Массаж шейного и грудного отделов позвоночника роликовым массажером. 1 мин.</p>

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. 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.
2. **Колчина, Е.Ю.** Особенности функциональной адаптации к физической нагрузке студентов в процессе обучения в ВУЗе / Е.Ю. Колчина.- «Загальна патологія та патологічна фізіологія».- Луганськ , 2015.- Т.-10 , №2.- С. 62-66.
3. **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.

4. **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.

ГЛАВА 5

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ В ПЕРИОДЫ НАПРЯЖЕННОЙ УМСТВЕННОЙ РАБОТЫ

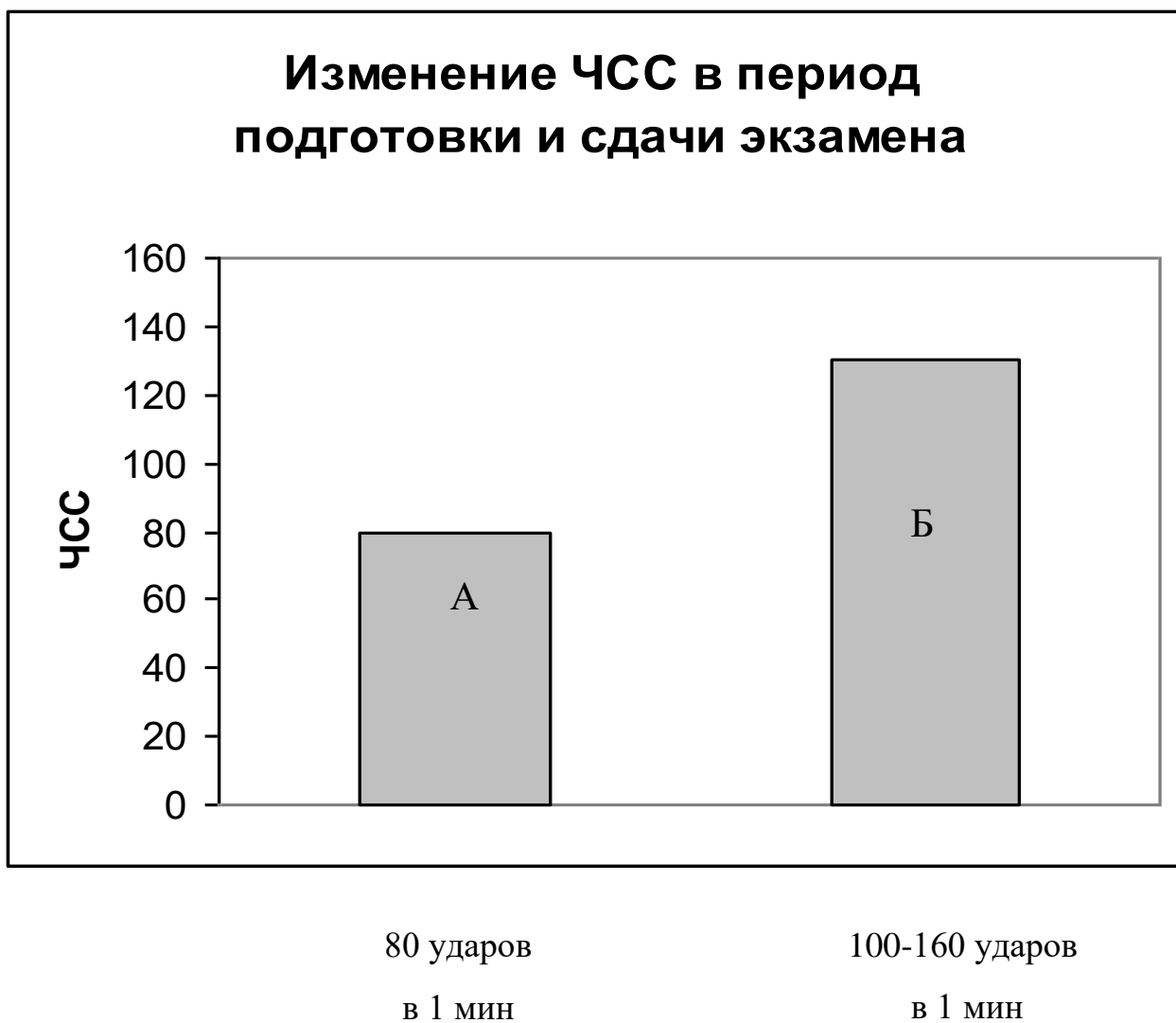
5.1. Изменение сердечной деятельности при сдаче экзаменов у студентов в зависимости от уровня физического развития

Значение экзамена серьезно, поскольку его результаты оцениваются как показатель предметной зрелости. Кроме того, сдающий экзамен обычно испытывает некоторую тревогу, связанную с возможностью того, что непредвиденные случайности могут снизить оценку, и таким образом поставить под сомнение подготовку и способности такого студента.

Были исследованы изменения сердечной деятельности во время сдачи экзаменов 9 «практически здоровых» студентов (в возрасте от 18 до 25 лет). Экзамен принимала комиссия. Предварительно в каждом случае было получено добровольное согласие экзаменуемого, что будут регистрироваться показатели его сердечной деятельности. С целью исследования влияния эмоционального напряжения на сердечную деятельность экзамен условно делили на три периода. В первом периоде экзаменуемый получал вопросы обычной трудности. Второй период экзамена предусматривал ответы на вопросы повышенной трудности, задаваемые в сравнительно быстром темпе. Это проводилось с целью проверить быстроту реакций экзаменуемого, его эрудицию и кругозор, умение быстро ориентироваться в научных вопросах. В этом периоде нарастало стрессорное напряжение. В конце экзамена студенту задавали вопросы, непосредственно связанные с его учёбой. После этого объявлялась оценка.

У всех экзаменуемых возникали изменения сердечной деятельности. В дни, предшествующие экзамену, у различных лиц ЧСС находилась в пределах от

60 до 80 ударов в минуту. Непосредственно перед началом экзамена ритм сердца был учащен. Он становился ещё более выраженным во время экзамена, в большинстве случаев превышая 100 ударов в минуту и в отдельных случаях достигая 150 – 160 ударов в минуту (рис.5.1.).



ЧСС – частота сердечных сокращений

А – ЧСС за 2-3 дня до экзамена

Б – ЧСС непосредственно перед экзаменом

Рис.5.1.Изменение ЧСС в период подготовки и сдачи экзаменов.

Во время чередования вопросов и ответов ЧСС изменялась. В большинстве

случаев во время вопросов ЧСС урежалась, а во время ответов увеличивалась.

Исследование изменения сердечной деятельности свидетельствуют о быстрых изменениях сердечной деятельности студентов во время экзаменационной сессии студентов. Во всех случаях наблюдалось учащение сокращений сердца непосредственно перед началом экзамена (выраженное в различной степени) и более резкое учащение во время ответов на вопросы.

Динамика изменений сердечной деятельности, во всех случаях благополучно проходившего экзамена была однотипной. Однако в отдельных деталях имеются различия. Они в значительной степени зависят от возраста студента, его характерологических особенностей, трудности самой процедуры сдачи экзамена.

При сравнении студентов младших курсов и студентов, обучающихся на старших курсах, у первых более резко выражено учащение сокращений сердца во время экзамена, у последних возможна экстрасистолия.

Во время чередования вопросов и ответов нередко возникает отчётливое урежение ЧСС, совпадающее по времени с вопросами.

Например, во время ответа отмечается увеличение ЧСС студента до 155 – 160 ударов в минуту. В следующем периоде, при чередовании вопросов и ответов, ЧСС составляет 135 – 150 ударов в минуту во время ответов и замедляется до 90 – 115 ударов в минуту во время вопросов и обращений экзаменатора к аудитории. Одновременно с урежением ЧСС увеличивался вольтаж зубцов R. Эта реакция должна рассматриваться в основном как результат повышенного влияния на сердце блуждающих нервов. Об этом убедительно свидетельствует очень короткий латентный период реакции. В случае если реакция связана преимущественно со снижением активности центров симпатических нервов, она не реализуется столь быстро. Вместе с тем резко возросшее влияние на миокард симпатических нервов препятствует реализации влияния блуждающих нервов. Это обуславливает нерегулярность возникновения эффектов в виде относительного замедления ЧСС.

В данном случае урежение ЧСС точно совпадает с отрезками времени, в течение которых студент получает вопросы. Ритм сердца замедляется также (относительно пиковых значений) при спокойных благожелательных отзывах экзаменатора. При объявлении результатов ритм сердца снова учащается. Заслуживает внимания и то, что в ряде случаев, сразу после объявления результатов экзамена, отчетливо изменяются зубцы ЭКГ, в частности, снижается вольтаж зубцов Т. У студентов старшего курса, кроме того, если возникала желудочковая экстрасистолия, то она наблюдалась не в период максимального увеличения ЧСС, а непосредственно вслед за этим периодом (в одном случае в конце экзамена, в другом случае во время выступления экзаменатора).

Отсутствие экстрасистол на высоте максимальной ЧСС в данной ситуации объясняется тем, что высокая активность синоатриального водителя ритма до определенной степени препятствует реализации автоматизма нижерасположенных очагов возбуждения и появлению экстрасистол.

Изменения сердечной деятельности студента во время сдачи экзамена, прежде всего, отражают состояние эмоционального возбуждения. Можно предположить, что они включают как радостные эмоции в предвосхищении положительного результата, так и эмоции, вызванные тревогой, напряжением внимания, интеллекта и воли. Важно, что изменения ритма сердечной деятельности, учащенного на всем протяжении процедуры экзамена, не стабильны.

Во всех рассмотренных случаях наибольшее увеличение ЧСС характерно для отрезков времени, когда студент докладывает материалы. Ритм сердца относительно замедляется, когда студентам задают трудные вопросы.

Предполагается, что состояния студентов в эти отрезки времени можно охарактеризовать как реакцию сосредоточенности и волевого напряжения.

Проще всего предположить, что эти периоды относительного урежения ЧСС связаны с повышением АД, но для этого требуется более длительный латентный период.

Динамичность показателей ЭКГ в стрессовых условиях, приуроченность изменений показателей ЭКГ к изменениям ситуации свидетельствуют о том, что контроль ЦНС за сердечной деятельностью осуществляется на всем протяжении стрессорной реакции. Сердечная деятельность изменяется как неотъемлемый компонент сложной целостной реакции человека и отражает состояние регуляторных систем.

Во время экзамена в состоянии эмоционального напряжения находится экзаменатор, особенно при наличии критических отзывов или неприятных замечаний.

Во время экзамена изменениям сердечной деятельности соответствуют выраженные нарушения гормонального обмена организма, отражающие стрессорную реакцию. Заборы крови из вены для определения содержания 11-оксикортикостероидов и катехоламинов проводились за 3 дня до экзаменов и через 6 – 12 мин после окончания процедуры экзамена. Исходные данные, возможно, являются несколько завышенными, так как за 3 дня до экзаменов студент уже находится в состоянии предстартового возбуждения.

После экзамена содержание кортикостероидов в крови существенно увеличивается, в наиболее выраженных случаях достигая 225% от исходного уровня.

Об изменениях содержания катехоламинов в крови судить труднее, принимая во внимания как быстрое поглощение их тканями, так и снижение эмоционального напряжения после защиты.

Тем не менее, в пробах крови, взятых через 10 мин после экзамена, содержание катехоламинов было явно повышено. В случаях экзаменов, прошедших в спокойной обстановке, содержание норадреналина повышалось в среднем на 20%, а содержание адреналина на 30%. В случаях «бурно» проходившего экзамена содержание норадреналина возрастало на 30%, а адреналина на 80% по сравнению с исходным показателем.

Характерно, что разница ЧСС во время вопросов и ответов была

вариабельной, составляя в различных случаях о 5 до 33 ударов в минуту. Для того чтобы выявить эту разницу, важно подобрать оптимальный темп, в котором задаются вопросы, чтобы дать возможность проявиться изменениям сердечной деятельности на фоне высокого эмоционального напряжения.

Отметим, что урежение ЧСС становится еще выраженным в тот период времени, когда экзаменатор прерывает ответ и объясняет допущенную ошибку или неточность. Так, например, у экзаменуемого ритм сокращений сердца в начале экзамена от 150 (во время вопроса) до 160 (во время ответа), далее 140 во время вопросов и 152 во время ответов. В середине экзамена экзаменатор прерывает экзаменуемого и объясняет допущенную неточность. В первые секунды ритм сокращений сердца замедлен.

5.2. Особенности сердечно-сосудистой системы при напряженной умственной работе в условиях гипокинезии.

Изменения сердечной деятельности, возникающие при интеллектуальных нагрузках, наряду с определенным сходством имеют индивидуальные особенности. В связи с этим можно рассматривать три характерные тенденции. Студенты с высоким интеллектом и хорошими математическими способностями легко решают «в уме» все предлагаемые арифметические задачи (табл. 5.1.).

Решение задач безошибочно как в исходном периоде, так и в различные сроки гипокинезии. Тем не менее, уже перед началом исследования наблюдается небольшое увеличение ЧСС (на 38-е сутки гипокинезии с 74 до 81 ударов в минуту). Во время решения задач ЧСС возрастает более значительно (до 95 ударов в минуту). Во время решения задач АД повышается умеренно до 155/90 мм рт. ст. В ранние сроки гипокинезии после решения задач АД быстро нормализуется. На 39-е сутки гипокинезии умеренное повышение АД после интеллектуальной нагрузки сохраняется до конца дня.

У лиц, которые решали интеллектуальные задачи с более значительным

трудом, сердечная деятельность изменялась резко (табл. 5.2.).

Таблица 5.1. - Изменения сердечной деятельности и АД во время умственной работы

Период исследования	Утром в 7 часов		Перед началом исследования в 13 часов		Во время исследования 13.00-13.30		Вечером в 22 часа		Оценка выполнения проб
	ЧСС	АД	ЧСС	АД	ЧСС	АД	ЧСС	АД	
До гипокнезии	68	125/75	71	140/85	84	150/85	75	135/75	Отлично
8-е сутки гипокнезии	58	120/75	65	130/90	79	145/90	72	135/90	Отлично
24-е сутки гипокнезии	64	120/85	67	130/80	85	155/80	68	115/80	Отлично
39-е сутки гипокнезии	74	135/60	81	135/80	95	155/90	64	135/95	Отлично

Таблица 5.2. Изменения сердечной деятельности и АД во время умственной работы (обследуемый Б)

Период исследования	Утром в 7 часов		Перед началом исследования в 13 часов		Во время исследования 13.00-13.30		Вечером в 22 часа		Оценка выполнения проб
	ЧСС	АД	ЧСС	АД	ЧСС	АД	ЧСС	АД	
До гипокинезии	54	115/70	59	140/95	117	165/80	60	110/70	Отлично
8-е сутки гипокинезии	48	110/90	47	130/85	130	175/80	66	125/75	Хорошо
2-е сутки гипокинезии	48	120/90	54	120/80	122	170/90	70	110/80	Удовлетворительно
9-е сутки гипокинезии	54	111/75	80	130/80	130	150/70	84	130/90	Отлично

Так, на 8-е и особенно 22-е сутки гипокинезии, оценки правильности

выполнения проб значительно снижаются. В данном случае учащение сокращений сердца при интеллектуальных нагрузках выражено значительно (с 54 до 130 ударов в минуту). При решении задач возникает синусовая аритмия, положительные зубцы Т становятся двухфазными или слабоотрицательными. На 49-е сутки гипокинезии после выполнения интеллектуальных проб умеренное повышение АД сохраняется до конца дня.

У некоторых студентов изменения сердечной деятельности выражены еще более резко, несмотря на хорошие и отличные показатели выполнения заданий (табл. 5.3.).

До гипокинезии АД 115/85 мм рт. ст. Ритм сердца 76 ударов в минуту. Во время решения задач систолическое давление повышается со 115/85 до 160/60 мм рт. ст. Сокращения сердца учащаются до 115 – 122 в минуту. Возрастает амплитуда зубцов Т, которые превышают зубцы R.

На 22-е сутки гипокинезии решение задач вызывает повышение систолического АД со 120 до 160 мм рт. ст.; учащение сердечных сокращений с 74 до 145 ударов в минуту, появление желудочковых экстрасистол, зубцы Т увеличиваются, превышая зубцы R.

На 43-и сутки гипокинезии решение задач вызывает повышение систолического давления со 120 до 180 мм рт. ст., учащение сокращений сердца, появление большого количества желудочковых экстрасистол при учащении сердечного ритма до 105 в минуту, в период ожидания задания и непосредственно во время умственной работы дальнейшее учащение сокращений сердца до 135–145 в минуту с исчезновением экстрасистол (рис. 5.2.).

Экстрасистолы в данном случае возникают на фоне умеренной тахикардии и исчезают на фоне более выраженной тахикардии, что объясняется взаимоотношением активности синоатриального узла и эктопического водителя ритма. Вместе с тем характерно, что наиболее значительное учащение сокращений сердца наблюдается не в «предстартовом» периоде ожидания задачи, а непосредственно во время умственной работы.

Три периода исследования (отдых, предупреждение о предстоящем задании, решение задачи). Частые желудочковые экстрасистолы во II периоде исследования.

Таблица 5.3. Изменения сердечной деятельности и АД во время умственной работы (обследуемый М-н)

Период исследования	Утром в 7 часов		Перед началом исследования в 12 часов		Во время исследования 12.00-12.30		Нарушение ритма сердца	Вечером в 22 часа		Оценка выполнения проб
	ЧСС	АД	ЧСС	АД	ЧСС	АД		ЧСС	АД	
До гипокинезии	76	115/85	85	130/75	122	160/60	Нет	68	110/70	Отлично
8-е сутки гипокинезии	72	120/80	81	125/80	135	165/75	Нет	80	1120/80	Хорошо
2-е сутки гипокинезии	74	120/85	102	130/65	145	160/60	Единичные экстрасистолы	96	120/75	Отлично
3-и сутки гипокинезии	72	120/80	103	135/70	145	180/80	Большое количество экстрасистол	100	140/90	Хорошо

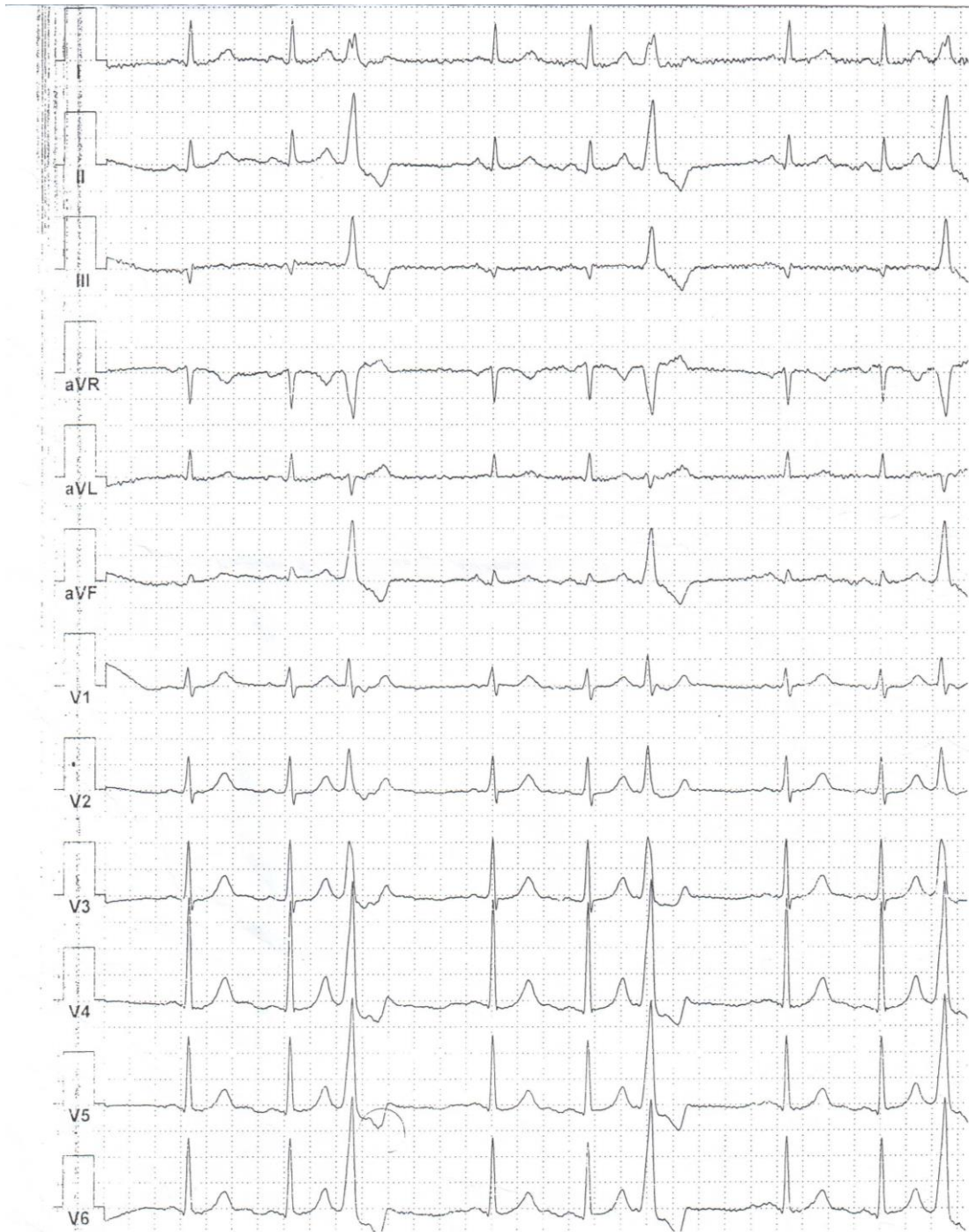


Рис.5.2.Изменения сердечной деятельности при выполнении тестов, требующих интеллектуального напряжения, на 43-и сутки гипокинезии.

Обращает на себя внимание характерная особенность: в исходном периоде (до гипокинезии), а также на 8-е и 22-е сутки гипокинезии АД, повышенное во время напряженной умственной работы, нормализуется к концу дня. На 43-и сутки гипокинезии АД, повышенное во время умственной работы до 180 мм рт.

ст., полностью не нормализовалось к концу текущего дня.

При длительном ограничении двигательной активности (особенно если не проводятся профилактические мероприятия) напряженная умственная работа вызывает более выраженные изменения кровообращения, чем при нормальной двигательной активности. Это четко прослеживается в наблюдениях с многосуточной гипокинезией.

5.3. Зависимость вариабельности показателей сердечно-сосудистой системы у студентов от эндогенных и экзогенных факторов

Рассматривая вопрос о вариабельности тех изменений сердечной деятельности, которые возникают у различных студентов при напряженной умственной работе, следует иметь в виду, что в этих условиях эмоциональное возбуждение зависит от нескольких факторов, а именно:

- 1) от уровня физического развития;
- 2) от заинтересованности обследуемого в хорошем решении задач и причин этой заинтересованности (любопытство, желание продемонстрировать способности, стремление преодолеть трудности, увлеченности, как при участии в интересной игре, сознание возможности утратить престиж и т. д.);
- 3) от трудности решения интеллектуальных задач и дефицита времени;
- 4) от реактивности студента, его характерологических особенностей, предшествующего опыта, исходного состояния нервной и сердечно-сосудистой систем непосредственно перед началом решения интеллектуальных задач.

Вместе с тем во время данного исследования выявлялась одна общая особенность. Суть ее в том, что снижение двигательной активности студента являлось основным условием, при котором интеллектуальное напряжение начинало вызывать существенные нарушения сердечной деятельности практически здорового студента.

Изменения, возникающие при умственной работе в условиях нормальной

двигательной активности студента, после окончания нагрузки быстро нормализовались. Изменения сердечной деятельности и сосудистого тонуса, возникающие под влиянием интеллектуального напряжения в условиях гипокинезии, вызывали гораздо более резкие нарушения системы кровообращения и сохранялись более стойко. В результате исследования было доказано, что решение задач, требующих интеллектуального напряжения, является сильным эмоциональным воздействием, оказывающим выраженное влияние на систему кровообращения. Эмоции, связанные с умственной деятельностью, в значительной степени обусловлены ее социальным значением и характерны только для человека. Выраженные изменения сердечной деятельности при этих эмоциях определяются функциональной организацией целостной эмоциональной реакции и адаптационным значением ее вегетативных компонентов. Последнее связано не только с целесообразностью обеспечить повышенный кровоток в сосудах головного мозга (для этого было бы достаточно регионарных изменений кровообращения), но и с изменениями тонуса всего организма. Однако эти изменения не могут рассматриваться лишь как проявление генерализованного возбуждения, так как для различных периодов интеллектуальной деятельности характерны определенные особенности изменений состояния сердечно-сосудистой системы.

Рассматривая эмоциональные и стрессорные реакции, сопровождающие напряженную умственную работу студентов, следует учитывать, что одни и те же задачи могут быть решены различными путями не только в зависимости от их новизны и трудности, но и от характерологических особенностей студента, имеющих у него навыков, заинтересованности в оригинальном решении или в решении по уже разработанным программам и привычным схемам. При этом большое значение принадлежит предшествующему опыту и образованию динамического стереотипа.

Динамический стереотип — это определенная последовательность процессов возбуждения и торможения, цикличность переходов повышения

эмоционально-интеллектуальной активности, приуроченность их к повторяющимся в определенном порядке сочетаниям раздражителей, тонизирующих организм и создающих рабочее настроение. В конечном счете, потребность определенного распорядка дня, определенной обстановки, в ряде случаев непонятные для окружающих привычки учащейся молодежи - все это проявления динамического стереотипа, влияющего на эмоциональное состояние студента и обеспечивающего определенное настроение, важное для продуктивной интеллектуальной деятельности. Систематическая повторяемость интеллектуальных нагрузок, вызывающих эмоциональное возбуждение, в связи с возникновением условнорефлекторных связей оказывает прямое влияние на формирование динамического стереотипа.

В результате образования динамического стереотипа у студентов, систематически занимающихся умственной работой, особенно содержащей элементы поиска, различные этапы интеллектуальной деятельности связаны с определенными уровнями эмоционального возбуждения. В этих случаях интеллектуальные нагрузки могут вызывать эмоциональные реакции на основе выработавшихся условнорефлекторных связей уже в «предстартовом периоде».

В наблюдениях отмечалось, что наиболее существенное влияние интеллектуальной деятельности на систему кровообращения наблюдалось у студентов, профессии которых были связаны с активным творческим умственным трудом. Изменения системной гемодинамики при интеллектуальной деятельности в основном зависели от ее эмоционального сопровождения.

В результате наблюдений, было сделано следующее заключение: вопрос о специфичности и индивидуальной variability изменений кровообращения во время умственной работы должен рассматриваться дифференцированно в отношении системного и регионарного кровообращения. Одни виды умственной работы высокопродуктивны при холодной рассудочной деятельности, при строгом выполнении заранее запрограммированных действий, другие — при эмоциональном подъеме, стимулирующем творческое воображение и интуицию.

Это отражается на вариантах активации структур коры правого и левого полушарий головного мозга и соответственно вариабельности индивидуальных паттернов мозгового кровотока. При этом в любом случае существенное значение имеют субъективное отношение к конкретному виду работы, индивидуальные особенности эмоционального реагирования, варьирующие от увлеченно-азартного до почти безразличного. При безразличном отношении это проявляется и по результатам решения трудных заданий и очень четко по вегетативным проявлениям, начиная от такого простого показателя, как пульсограмма, регистрируемая с мочки уха. Что касается системной гемодинамики, то при одних и тех же видах умственной работы возникают изменения ОПС (общее периферическое сопротивление) сосудов и МОК как в сторону повышения, так и в сторону снижения. Направленность этих изменений четко зависит от продолжительности умственной работы и степени эмоционального напряжения. По ходу решения нескольких трудных задач эффекты в виде снижения ОПС сосудов переходят в эффекты повышения тонуса сосудов, а при возникновении и нарастании гипертензии учащение сокращений сердца сменяется относительным замедлением. Основные характерные особенности изменений системной гемодинамики во время умственной работы зависели от сопровождающих ее эмоциональных и стрессорных реакций, установки на максимальную сосредоточенность и депрессорных рефлексов в случае возникновения гипертензии.

Следует отметить, что широкое, использование в последние годы вычислительной техники у многих лиц способствует утрате навыков устного счета, вследствие чего несложные арифметические операции в виде умножения в уме двузначных или трехзначных чисел становятся трудными задачами.

Перераспределение кровотока в сосудах различных зон головного мозга во время напряженной умственной работы более тесно связано с энергетическим обеспечением психических функций. Это находит объяснение в результатах исследований О. С. Адрианова (1976), Н. П. Бехтеревой и соавт. (1980) о

«гибких» звеньях функционально-структурной организации психических процессов. При этом четко выявляются зоны головного мозга, кровоснабжение которых постоянно возрастает во время умственной работы, и зоны со значительной вариабельностью возникающих изменений у различных лиц.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. **Колчина, Е.Ю.** Изменения показателей сердечной деятельности у студентов медицинского ВУЗа в период сдачи экзаменов / Е.Ю. Колчина, В.И. Лузин // Научно-практический журнал «Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова», г. Луганск, 2019.- Т.-17. № 3. - С -94-98.

2. **Колчина, Е.Ю.** Особенности гемодинамических показателей кардиореспираторной системы у лиц молодого возраста, занимающихся спортивной деятельностью / Е.Ю. Колчина.- Весник спортивной науки, (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК) - г. Москва, 2019.-№4.- С.-72-76.

3. **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.

ГЛАВА 6

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЙ КОМПЛЕКСНЫХ СТУПЕНЧАТЫХ НАГРУЗОК НА ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

6.1. Характеристика гемодинамических показателей кардиореспираторной системы у студентов-спортсменов

Во многих видах спорта, связанных, прежде всего с развитием выносливости, основная роль принадлежит системе обеспечения организма кислородом. Составными элементами такой системы являются сердечно-сосудистая и дыхательная, между которыми существует теснейшая функциональная связь. При этом у одних лиц более выраженные изменения преобладают в сердечно-сосудистой системе, а у других – в дыхательной. Среди многих факторов, от которых эти сдвиги зависят, можно выделить величину физической нагрузки, уровень тренированности и возраст обследуемых.

Целью исследований являлось изучение особенностей гемодинамики, внешнего дыхания, газообмена, а также введение коэффициента оценки реакции кардиореспираторной системы на физические нагрузки.

В исследовании принимали участие спортсмены в возрасте от 15 до 29 лет, занимающиеся теми видами спорта, которые развивают выносливость. Все спортсмены были разделены на три группы. В 1-ю группу (11 чел.) вошли подростки 15-16 лет, во 2-ю (12) – юноши от 17 до 21 года, в 3-ю (10) – взрослые спортсмены 22-29 лет.

Все обследуемые выполняли ступенчато возрастающую велоэргометрическую нагрузку (на велоэргометре ЭРГ-3 Казанского объединения "Медфизприбор") в диапазоне от 50 до 200 Вт без отдыха. Длительность каждой ступени составляла 4 минуты. За 15-20 секунд до конца

каждой ступени нагрузки регистрировали дифреограмму с электродов, которые при помощи резинового пояса крепились на шее и грудной клетке спортсменов в области мечевидного отростка. Анализировали 6-10 комплексов дифреограммы. В формулу, которую мы использовали, был введен усредненный периметр грудной клетки для учета особенностей конституции тела обследуемых. Запись электрокардиограмм мы проводили в одном из отведений по Небу. Минутный объем крови (МОК) находили расчетным способом. Выдыхаемый воздух собирали в мешок Дугласа и производили его газоанализ на парамагнитном оксиганализаторе АК-5. Минутный объем дыхания (МОД) и частоту дыхания (ЧД) определяли с помощью пневмотахографа. Градуировку оксиганализатора контролировали ежедневно с использованием точных газовых смесей.

Как показали результаты наших исследований, имеются различные механизмы, достаточно полно обеспечивающие организм кислородом при мышечной деятельности и зависящие от возраста спортсменов. К наиболее совершенным можно отнести механизмы, связанные с увеличением показателей МОК и КИО₂, которые характерны для групп юношей и взрослых спортсменов, и с повышением МОД – для групп подростков. Однако для оценки эффективности кислородного обеспечения, основанной на комплексном подходе, необходимо введение показателя, учитывающего реакцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Сердечнососудистая система, как правило, выступает в роли лимитирующего звена в цепи транспорта кислорода к работающим мышцам, а дыхательная – может ее компенсировать. Это происходит в результате более низкой "пропускной способности" сердца, так как во время нагрузок субмаксимальной и большой мощности МОК возрастает в 4-5 раз, а объем воздуха, перекачиваемого через легкие, – в 15-20 раз. Поэтому критерием оценки взаимодействия этих систем можно считать их кислородтранспортную эффективность, которая будет оцениваться как результат взаимодействия центральной гемодинамики, внешнего дыхания и газообмена.

Был использован коэффициент комплексной оценки обеспечения

организма кислородом, представляющий собой отношение произведений

$$\frac{\text{УОК} \times \text{КИО}_2 \text{ (в \%)}}{\text{ЧСС} \times \text{МОД}}$$

$$\text{ЧСС} \times \text{МОД}$$

Полученные результаты представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Коэффициент комплексной оценки обеспечения организма кислородом в группах спортсменов при ступенчато возрастающей велоэргометрической нагрузке ($M \pm m$)

Нагрузка	Группы		
	1-я	2-я	3-я
ФОН	178,36±30,75	226,08±24,26	352,41±42,60***
50 Вт	92,00±11,57	144,26±10,47*	213,60±14,61***
100 Вт	55,01±7,13	115,42±10,77*	149,11±15,09**
150 Вт	40,11±6,24	94,92±10,14*	114,79±11,17**
200 Вт	25,56±3,02	67,50±5,50*	83,00±8,90**

* Достоверность различий между данными 1 и 2-й групп;

** Достоверность различий между данными 1 и 3-й групп;

*** Достоверность различий между данными 2 и 3 групп.

С увеличением мощности работы на велоэргометре данный коэффициент, как видно по данным табл. 6.2., снижался, причем наиболее значительно в группе подростков, что свидетельствует о ведущей роли у них дыхания в обеспечении организма кислородом. Это совпадает с мнением С.Н. Кучкина (2000г.), согласно которому на начальном этапе учебно-тренировочного процесса работоспособность обеспечивается в основном за счет аппарата внешнего дыхания. Однако вентиляционные возможности были выше в других группах спортсменов.

Таблица 6.2. - Показатели гемодинамики, внешнего дыхания и газообмена в группах спортсменов при ступенчато возрастающей велоэргометрической нагрузке

Нагрузка	Показатели	Группы		
		1-я	2-я	3-я
ФОН	ЧСС	77,51±4,63	64,38±2,95*	63,88±3,54**
	УОК	62,55±3,55	76,27±4,59*	78,93±4,52**
	МОК	4,77±0,28	4,91±0,29	5,01±0,44
	МОД	9,73±0,81	11,28±0,98	8,82±1,15
	КИО ₂	21,36±1,98	19,55±0,86	22,09±1,21
50 Вт	ЧСС	105,62±5,21	91,19±2,62*	87,59±2,40**
	УОК	81,08±3,44	105,05±6,60*	108,38±,80**
	МОК	8,46±0,50	9,72±0,82	9,51±0,69
	МОД	25,76±1,74	25,97±1,56	23,69±2,68
	КИО ₂	28,52±1,86	31,14±1,72	36,78±1,65***
100 Вт	ЧСС	133,13±6,05	108,85±2,54*	103,49±2,62**
	УОК	80,07±3,45	118,29±6,70*	122,66±7,30**
	МОК	10,53±0,41	13,04±0,65*	12,69±0,32**
	МОД	40,35±3,04	35,64±1,78	37,03±3,97
	КИО ₂	33,39±2,02	36,77±1,99	41,49±1,86**
150 Вт	ЧСС	161,24±6,26	131,12±2,85*	123,78±2,76**
	УОК	77,83±4,60	122,71±4,81*	133,46±7,55**
	МОК	12,35±0,56	16,04±0,65*	16,44±0,82**
	МОД	54,15±3,21	43,98±1,95*	46,85±3,07
	КИО ₂	36,35±2,56	42,34±1,53	47,03±1,44***
200 Вт	ЧСС	178,10±6,98	149,62±3,27*	143,01±3,46**
	УОК	73,30±5,45	130,76±7,31*	134,41±8,06**
	МОК	12,90±0,87	17,77±1,23*	19,10±0,97**
	МОД	68,57±3,84	59,04±2,26*	60,10±4,35
	КИО ₂	40,82±1,64	44,99±1,60	50,41±1,59***

* Достоверность различий между показателями 1 и 2-й групп;

** Достоверность различий между показателями 1 и 3-й групп;

*** Достоверность различий между показателями 2 и 3-й групп.

Удовлетворение же кислородного запроса происходило у них за счет показателей сердечно-сосудистой системы. Тот путь, по которому организм подростков снабжается кислородом, считается малоэффективным, так как большая часть кислорода, доставляемая в организм, обеспечивает энергетические потребности мышц самой дыхательной системы.

Между подростками и остальными группами обследованных достоверные различия в отношении коэффициента наиболее четко проявлялись с первой ступени нагрузки. Следовательно, с помощью предлагаемого показателя можно обнаружить различия между возрастными группами даже при использовании небольших по мощности нагрузок.

Включение механизмов адаптации к физическим нагрузкам происходит неодновременно, отражая сложную систему регуляции и взаимокompенсации функций. Это можно видеть на примере нагрузок повышающейся мощности (табл. 6.2.).

При нагрузке мощностью в 50 Вт во всех группах спортсменов доминирующее значение приобретала сердечно-сосудистая система. В таком случае помимо вполне естественной хронотропной реакции наблюдалось увеличение насосной функции сердца, так как сердечный выброс в равной степени обеспечивался за счет как ЧСС, так и УОК (табл. 6.3.).

Таблица 6.3. - Увеличение частоты сердцебиений и ударного объема крови (в %) по сравнению с таковыми в покое при ступенчато, возрастающей велоэргометрической нагрузке

Нагрузка	Показатели	Группы		
		1-я	2-я	3-я
50 Вт	ЧСС	36	42	38
	УОК	30	38	37
100 Вт	ЧСС	72	69	63
	УОК	28	55	55
150 Вт	ЧСС	108	104	94
	УОК	24	61	69
200 Вт	ЧСС	130	132	125
	УОК	17	71	70

В последующем при повышении мощности нагрузки в группе подростков рост сердечного выброса происходит в большей степени, чем в других группах благодаря увеличению частоты сердцебиений, что является малоэффективным, потому что предельная хронотропная реакция сердца биологически детерминирована функциональными возможностями синусового узла. В других группах МОК обеспечивался за счет как хронотропного, так и инотропного компонентов сердечной деятельности. Однако и в этих группах, особенно при нагрузках мощностью в 150 и 200 Вт, роль частоты сердцебиений была более значительной, чем ударного выброса.

При дальнейшем повышении мощности нагрузки в группе подростков возрастает роль дыхательного компонента сердечно-сосудистой и дыхательной систем, то есть аппарат внешнего дыхания приобретает значение ведущего фактора в обеспечении организма подростков кислородом при нагрузках мощностью 100, 150 и 200 Вт. В этом случае компенсируется насосная функция сердца, так как роста величины УОК не прослеживается. Следовательно, компенсация производительности сердца у подростков происходит по дыхательному типу.

Таким образом, динамика кардиореспираторных показателей у спортсменов разная, и поддержание задаваемой нагрузки обеспечивается различным сочетанием взаимодействия систем транспорта и утилизации кислорода, зависящим от возраста спортсменов. Предлагаемый нами коэффициент комплексной оценки обеспечения организма кислородом может быть использован для определения компенсаторных и адаптивных реакций организма спортсменов при выполнении ими физических нагрузок повышающейся мощности.

6.2. Влияние комплексных ступенчатых нагрузок на показатели кардиореспираторной системы у студентов-спортсменов.

Научная обоснованность различных форм и методов физического воспитания и обязательность врачебного контроля за здоровьем занимающихся – отличительная черта национальной системы физического воспитания.

В этой связи приобретает особое значение изучение влияния систематических занятий физической культурой и спортом, в условиях обучения в ВУЗе, на функциональное состояние основных систем организма для учета эффективности физического воспитания и внесения необходимых коррективов в учебно-тренировочный процесс студентов.

Занятия физической культурой и спортом способствуют совершенствованию функционального состояния сердечно-сосудистой системы и дыхания, вырабатывают высокую приспособляемость к различным по интенсивности и характеру физическим нагрузкам. Даже при наличии некоторых функциональных отклонений со стороны сердечно-сосудистой системы у тренированных лиц сохраняется и совершенствуется работоспособность сердечной мышцы.

Физическое воспитание в ВУЗах призвано обеспечить подготовку и воспитание здоровых, физически развитых, физически подготовленных и

выносливых специалистов.

Однако система физического воспитания, к сожалению, еще далеко не совершенная и нуждается в глубоком изучении ее эффективности в условиях дальнейшего развития и создания прочной научной основы.

На протяжении 2-3 лет было обследовано 295 лиц молодого возраста (18-26 лет) из которых 239 студентов, обучающиеся в ВУЗах по программе спортивной специализации на протяжении 2-х лет и 56 мастеров спорта и спортсменов 1-го разряда соответствующей спортивной специализации. Среди обследуемых – 191 мужчина и 104 женщины.

Для характеристики состояния сердечно-сосудистой (ССС) были использованы данные электрокардиографии, показатели гемодинамики. Функциональное состояние внешнего дыхания характеризовала величина жизненной емкости легких (ЖЕЛ) в сопоставлении с должными величинами. Изучалась также дыхательная экскурсия и окружность грудной клетки. Все исследования проводились в динамике на протяжении 2-х летних занятий физической культурой и спортом.

Анализ показателей внешнего дыхания у студентов.

Наблюдение за динамикой средних показателей окружности грудной клетки и дыхательной экскурсии представлены в табл. 6.4., 6.5.

Таблица 6.4. - Показатели развития грудной клетки мужчин

Период обследования	Окружность грудной клетки			Экскурсия грудной клетки		
	М	$\pm\sigma$	m	М	$\pm\sigma$	М
В начале обследования	93,5	4,8	0,5	7,31	1,9	0,2
В конце обследования	94,5	5,4	0,5	7,57	1,9	0,1

Таблица 6.5. - Показатели развития грудной клетки женщин

Период обследования	Окружность грудной клетки			Экскурсия грудной клетки		
	М	$\pm\sigma$	М	М	$\pm\sigma$	М
В начале обследования	89,3	2,2	0,3	5,51	1,8	0,2
В конце обследования	83,9	7,5	1,0	6,43	1,5	0,18

Представленные в таблицах данные показывают не резко выраженную, но положительную динамику развития грудной клетки и дыхательной экскурсии у мужчин-студентов и уменьшение периметра грудной клетки у женщин через два года занятий по спортивной специализации. Уменьшение периметра грудной клетки у женщин, по-видимому, объясняется потерей избыточного жира отложения в результате систематических занятий физкультурой, что подтверждается стабилизацией веса у женщин при увеличивающемся росте тела в длину.

Ниже приведенные табл. 6.6., 6.7. объективно подтверждают высказанное предположение, тем более, что экскурсия грудной клетки у женщин увеличилась.

Таблица 6.6. - Динамика показателей веса и роста у студентов

Период обследования	Мужчины						Женщины					
	Вес			Рост			Вес			Рост		
	М	$\pm\sigma$	m	М	$\pm\sigma$	m	М	$\pm\sigma$	m	М	$\pm\sigma$	М
В начале обследования	67,8	6,3	0,5	173,4	5,6	0,4	61,8	5,9	0,7	162,3	1,4	0,1
В конце обследования	69,6	6,1	1,5	180,9	8,0	0,6	61,9	6,5	0,7	163,3	1,4	0,8

Таблица 6.7. - Процентное соотношение фактической ЖЕЛ к должной в литрах

Показатель	В начале периода наблюдения	В конце периода наблюдения
Мужчины		
ЖЕЛ	4,5 л. $\pm 0,04$	5,2 л. $\pm 0,05$
% ЖЕЛ к ДЖЕЛ	96,4% $\pm 1,0$	100% $\pm 0,06$
Женщины		
ЖЕЛ	3,8 л. $\pm 0,04$	3,19 л. $\pm 0,03$
% ЖЕЛ к ДЖЕЛ	91,1% $\pm 1,3$	94,5% $\pm 1,2$

Как видно из таблицы за период прохождения физического воспитания увеличилась ЖЕЛ у мужчин и достигла должной. У женщин относительное снижение фактической ЖЕЛ надо полагать обусловлено увеличением роста и стабильностью веса тела, что подтверждается выраженной тенденцией к нормализацией ЖЕЛ по отношению к должной. Следует отметить, что среди студенток-женщин все же остается недостаточной жизненная емкость легких к концу периода наблюдений.

В показателях внешнего дыхания у студентов-спортсменов не отмечается выраженных различий в зависимости от вида спортивной специализации. Эти различия выражены у спортсменов высшей спортивной специализации (мастера спорта и 1-го разряда) о чем свидетельствуют табл. 6.8., 6.9., где в числителе приведены исходные данные, а в знаменателе данных повторных исследований, проведенных через 2 года систематических тренировок.

Таблица 6.8. - Показатели внешнего дыхания у спортсменов высшей спортивной квалификации мужчин

Виды спорта	ЖЕЛ		%ЖЕЛ к ДЖЕЛ		Вес (кг)	Рост (см)
	М	m	М	m		
Гимнасты	<u>4,8</u>	<u>0,51</u>	<u>110,8%</u>	<u>11,4</u>	<u>65,8</u>	<u>168,7</u>
	5л	0,6	113%	10,5	66,6	171
Волейболисты	<u>5,6</u>	<u>0,54</u>	<u>112%</u>	<u>12,3</u>	<u>79,1</u>	<u>182,8</u>
	5,7	0,7	115,8%	9,1	66,6	182,8
Штангисты	<u>4,6</u>	<u>0,47</u>	<u>98,7%</u>	<u>7,4</u>	<u>75,7</u>	<u>164,4</u>
	4,7	0,21	99,6%	9,2	76,2	165

Несмотря на то, что для высококвалифицированных спортсменов, находящихся в состоянии спортивной формы, характерна стабилизация показателей, было отмечено по всем видам спортивной специализации, у мастеров спорта и спортсменов 1-го разряда увеличение средних показателей не только фактической ЖЕЛ, но и процентного соотношения ЖЕЛ к ДЖЕЛ даже при наличии имеющих относительно высоких исходных данных.

Таблица 6.9. - Показатели внешнего дыхания у спортсменов высшей спортивной квалификации мужчин женщины

Виды спорта	ЖЕЛ		% ЖЕЛ к ДЖЕЛ		Вес (кг)	Рост (см)
	М	m	М	m		
Гимнасты	<u>3,24</u>	<u>0,6</u>	<u>102,3%</u>	<u>9,1</u>	<u>51,5</u>	<u>160</u>
	3,5	0,4	109,3%	10,2	53,9	160
Волейболисты	<u>4,38</u>	<u>0,7</u>	<u>123,2%</u>	<u>8,93</u>	<u>72</u>	<u>172,5</u>
	4,5	0,7	128,8%	7,4	72	172,0

Все это свидетельствует о значительных резервных возможностях аппарата внешнего дыхания у тренированных и квалифицированных спортсменов. Представленные данные квалифицированных спортсменов значительно отличаются от этих же показателей у студентов-спортсменов, что требует

особого внимания при планировании учебного процесса в ВУЗах и создания условий для развития и совершенствования аппарата внешнего дыхания у студентов-медиков.

Характеристика некоторых показателей состояния ССС представлена по данным электрокардиографии и гемодинамики. Электрокардиография находит широкое распространение во врачебно-спортивной практике, особенно если она применяется до и после дозированных нагрузок. По изменению конечной части желудочкового комплекса судят о процессах реполяризации, о признаках перенапряжения спортивного сердца.

Признаки гипертрофии, нарушения ритма сердечной деятельности, явления гипоксии миокарда, также находят соответствующее преломление при анализе спортивных ЭКГ, не редко удивляющих исследователей признаками патологии. Однако они временного характера, наблюдаются чаще всего в период вработываемости и исчезают не только в восстановительном периоде, но и в основной части занятий. Некоторые авторы склонны рассматривать отклонения, особенно касающиеся нарушения ритма, как результат высокой мобилизационной готовности ССС и других систем организма.

Одной из задач проведенной работы было определение характеристики ЭКГ показателей и их динамики в период прохождения курса физического воспитания студентов-спортсменов. Характеристика основных исходных показателей электрокардиографии у студентов-спортсменов представлена в табл. 6.10.

Таблица 6.10. - Исходные данные ЭКГ студентов-спортсменов

Группы	Гимнасты		Волейболисты		Штангисты
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
Преобладающий ритм	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия
Частота пульса	74,2±0,5	79,0±0,9	77,0±0,9	74,0±0,9	76,0±0,6
P – Q	0,13±0,08	0,12±0,003	0,12±0,05	0,12±0,005	0,12±0,06
O – S	0,09±0,004	0,09±0,007	0,08±0,001	0,08±0,002	0,08±0,003
Вольтаж з. R	14,3±1,1	13,0±0,5	13,2±0,9	12,0±0,7	13,0±0,9
Вольтаж з. T	3,1±0,1	3,2±0,1	3,5±0,2	3,8±0,3	4,7±0,1
з. T в грудных отведениях	гигантских 30% отрицательные в V ₁ – 9%	отрицательные в V ₁ в 65%	отрицательных в V ₁ – 40% в У др. – 20%	отрицательные и горбы в V ₁ У 88%	отрицательных в V ₁ – 30%. Гигантских У 35%
С И в %	95,6±2,9	104,0±1,1	99,62±0,9	98,6±0,6	98,0±1,5
S – T	в 80%+1мм. В У _{1,2,3,4}	на изолинии /=/	10%±1 в грудных отведен.	=	единичные+2 мм в У _{2,3}

Представленные в таблице данные не имеют каких-либо специфических особенностей. Следует, однако, обратить внимание на наличие гигантских зубцов Т в первом и других грудных отведениях (10-20%) в сочетании с умеренным смещением интервала S-T на ± 1 м/м у волейболистов и особенно у гимнастов мужчин. У женщин этой группы изменение формы и направленности зубцов Т, без смещения интервала S-T наблюдалось только в первом грудном отведении, что в спортивной медицине рассматривается как физиологический признак.

Функциональную приспособляемость миокарда к физическим нагрузкам отражает ЭКГ - сдвиги после выполнения стандартных физических нагрузок. На табл. 6.11. представлены данные ЭКГ, характеризующие реакцию на выгрузку в виде 20 приседаний за 30 секунд.

Рассматривая реакцию на физическую нагрузку в целом, следует отметить их благоприятный характер. Наблюдалось учащение пульса в пределах от 23 до 27 ударов, некоторое усиление синусовой аритмии, сопровождающееся укорочением (преимущественно у занимающихся гимнастикой) или неизменностью (у волейболистов и штангистов, сохранением нормальной величины систолического индекса (СИ) и, почти у всех обследуемых, изоэлектрическим положением интервала S-T.

Снижение вольтажа зубцов R и T было отмечено у волейболистов (мужчин и женщин) и у штангистов, а неизменность у женщин и у большинства мужчин. Изменение формы и направленности зубца T отмечалось в основном в первом грудном отведении. У мужчин волейболистов появлялось большое количество гигантских зубцов T.

Реакция на эту же нагрузку в конце периода наблюдения не сопровождалась выраженными количественными изменениями. Несколько усилилась синусовая аритмия, уменьшилась величина реакций (по частоте пульса), стабилизировались временные показатели, патологические реакции не отмечались, что в целом свидетельствует об экономизации функции сердечной мышцы.

Таблица 6.11. - Реакция на стандартную нагрузку студентов-спортсменов по данным ЭКГ

Группы	Гимнасты		Волейболисты		Штангисты
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
Преобладающий ритм	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия
Частота пульса	+27	+26	+23	+25	+24
P – Q	– 0,006	– 0,005	– 0,008	=	=
O – S	– 0,01	– 0,005	=	=	=
Вольтаж з. R	–0,2	=	– 1,2	– 0,6	– 1,4
Вольтаж з. T	=	=	– 0,9	– 1,3	– 0,9
Зубец T в грудных отведениях	Изменение формы в V ₁ редко	Изменение формы и направленности в V ₁	60% гигантских	Изменение формы в V ₁ и редко V ₂ и др.	=
С И	в пределах нормы	в пределах нормы	в пределах нормы	в пределах нормы	в пределах нормы
S – T	=	=	=	единичные = 1-2 в V ₁	=

Общая динамика исходных электрокардиографических показателей у студентов за 2 года физического воспитания по спортивной специализации представлена в табл. 6.12.

Для сопоставления была изучена динамика электрокардиографических показателей у спортсменов высшей спортивной категории.

Следовательно, наблюдалось уменьшение пульсовой реакции, увеличение вольтажа з. T у женщин и зубца R у мужчин и частичное нарушение процессов реполяризации.

Таблица 6.12. - Особенности электрокардиограммы у спортсменов высшей спортивной категории

Группы Показатели и ритмы	Мужчины	Женщины
Преобладающий ритм	Тенденция к нормализации	По прежнему синусовая аритмия
Частота пульса	- 4	- 6
P – Q	+ 0,03	+ 0,04
O – S	- 0,016	- 0,010
Вольтаж з. R	+ 0,2	=
Вольтаж з. T	=	+ 1
Зубец T в грудных отведениях	В ряде случаев признаки нарушения реполяризации. Появление гигантских зубцов	
С И	Нормализовался	= / - /
S – T	В 50% нормализовались смещения	= / - /

Исходные электрокардиографические показатели у мастеров спорта и спортсменов 1 разряда представлены в табл. 6.13, реакции на адекватную физическую нагрузку в табл. 6.14, а динамика показателей ЭКГ за 2 года в табл. 6.15.

Представленные данные об исходных показателях, реакциях на нагрузку и динамика исходных данных по показателям электрокардиограмм у квалифицированных спортсменов имеют определенные особенности и отличаются от тех же показателей у студентов-спортсменов.

Таблица 6.13. - Исходные данные ЭКГ мастеров спорта и спортсменов
1 разряда

Показатели ЭКГ	Гимнасты		Волейболисты		Штангисты
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
Преобладающий ритм	Синусовый	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия и брадикардия	Синусовая аритмия	Синусовая аритмия
Частота пульса	65,5±2,4	79,6±3,4	61,1±3,2	64,0±2,7	70,0±2,4
P – Q	0,14±0,006	0,14±0,005	0,15±0,006	0,16±0,01	0,15±0,06
O – S	0,08±0,002	0,07±0,004	0,08±0,005	0,08±0,002	0,08±0,003
Вольтаж з. R	11,0±0,87	9,2±0,75	13,0±0,68	10,0±0,82	11,0±0,71
Вольтаж з. T	3,7±2,6	2,6±3,1	3,1±3,6	2,1±2,2	3,7±2,1
T в грудных отведениях	50% / – / в У ₁ , в У ₂ / – / 20%	/ – / в У ₁ , У ₂ 70% гигантских У 20%	в У ₁ / – /, У _{2,3} / – / У 55%	в У ₁ / – /, У _{2,3} / – / др. 50%	/ – / в У ₁ , У ₂ 50% более чем в 2-х отведениях У 30%
С И в %	99,9±2,2	98,2±2,8	98,0±1,23	102,0±1,6	98,0±1,56
S – T	У 20-40% смещены на ±1	–	В пределах ±1,0 около 50%	У 50% на – 1,0 в У ₃₄₅	–

Исходные данные (табл. 6.14.) характеризуются преобладанием синусового ритма у гимнастов-мужчин и синусовой аритмией у всех остальных обследуемых (гимнастки-женщины, волейболисты- мужчины и женщины, штангисты), относительно замедленной частотой сердечных сокращений, особенно у волейболистов, нормальными временными показателями (p-Q и Q-S).

Таблица 6.14. - Реакции на стандартную нагрузку (в исходном состоянии и в конце наблюдения через 2 года. Мастера спорта и 1 разряд)

Группы	Гимнасты				Волейболисты			
	Мужчины		Женщины		Мужчины		Женщины	
Показатели ЭКГ	Исходные	В конце	Исходные	В конце	Исходные	В конце	Исходные	В конце
	усилен. синус. ритм.	тоже	синус. ритм. менее	тоже	синус. ритм. и брад. ритм	тоже	радикардиа ритм. и синус. ритм.	Тоже
Частота пульса	+16,8	+4,4	+17,4	=	+11	+9,8	6,5	+7,0
P – Q	-0,008	-0,006	-0,003	-0,006	-0,015	-0,002	=	=
Q – S	-0,03	-0,06	=	+0,05	-0,08	-0,007	=	-0,002
Вольтаж з. R	+0,04	=	=	-0,4	-0,1	=	+0,3	=
Вольтаж з. T	+0,4	=	+1,3	+0,1	+0,1	-1,1	-0,6	=
Зубец T в грудн. отведен.	Меньше измен.	Больше изм. в U_1	Нормализац. з. T преобл.		=	Больш. изм. в $U_{1,2,3,4,5}$ проявл. гигант.	Выраженн ормал. з. T	
С И	Норма	Норма	Норма				N	
S – T				N	N	N	Нормал.	

Таблица 6.15. - Динамика основных электрокардиографических показателей за 2 года тренировки мастеров спорта и спортсменов 1-го разряда

Группы	Гимнасты		Волейболисты	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
Показатели ЭКГ преобладающий ритм	синусовый	тоже, но менее выражен	преобладающая брадиаритмия	Брадиаритмия
изменение частоты пульса	брадикардия 52,2 /-13,4	76 /-3,6	брадикардия 52,2 /-13,4	61 /-2,4
сдвиг P – Q	=	-0,01	/-0,01 /	+ 0,04
сдвиг Q – S	/-0,02 /	=	/-0,01	=
изменения вольтаж з.Т	+3	=	+0,6	-0,01
з.Т в грудном отведении	меньше изменений з.Т в груд. отведении	больше изменений в У _{1,2,3,4}	больше изменений з.Т в У _{2,3,4,5}	меньше изменений и гипоксических
изменение С.И.	норма	норма	норма	увеличение до 108%
S – T	небольшое количество ± 1 м/л	тоже	несколько более часто -1,0 в У _{3,4,5}	Тоже

Вольтаж ЭКГ определяемый по зубцу R 9-13 мм, наибольший у волейболистов. Зубец T по величине – 2,1-3,7 мм по форме измененный (сглаженный и отрицательный) преимущественно в первом грудном отведении и часто в о втором и третьем грудных отведениях, особенно у волейболистов. СИ приближается к 100%. Интервал S-T в ряде грудных отведений смещен на ± 1 мм преимущественно у волейболистов (50% обследуемых), что характерно для спортсменов и не рассматривается как патологический признак.

В целом, некоторые изменения конечной части желудочкового комплекса, свидетельствующие об относительном изменении процессов реполяризации, в связи с наличием начальных признаков перенапряжения, были отмечены у волейболистов и, в меньшей степени, у гимнастов.

Реакции на адекватные стандартные нагрузки (табл. 6.13) свидетельствовали о хорошей функциональной адаптации сердечной мышцы (умеренное учащение пульса, укорочение временных показателей, преимущественно повышение и неизменность вольтажа зубцов R и T, тенденции к нормализации измененных зубцов T.

Повторное изучение ЭКГ реакций на стандартные нагрузки через 2 года тренировки, несмотря на тренированность, для которой характерна стабилизация функций, показало еще более выраженные признаки экономизации сердечной деятельности (брадикардия и тенденция к брадикардии, укорочение временных показателей при относительно сниженной пульсовой реакции, неизменность вольтажа зубца R, за исключением женщин гимнасток, стабилизация СИ.

Динамика основных электрокардиографических показателей за 2 года также отражает признаки нарастающей экономизации функции сердечной деятельности. Исключение составили женщины волейболистки, где в среднем относительно удлинился интервал P-Q, вероятно за счет появившейся в этой группе выраженной брадикардии.

Следует отметить, что, несмотря на ряд положительных сдвигов, признаки некоторого нарушения процессов реполяризации у обследованных квалифицированных спортсменов сохранялись и к концу периода наблюдения, что с нашей точки зрения, скорее всего, является результатом интенсивных тренировок и возможных нарушений тренировочного режима, приводящих к перенапряжению сердечной мышцы.

При сопоставлении данных первичного обследования студентов-спортсменов и высококвалифицированных спортсменов, следует отметить в целом более учащенный пульс у студентов, несколько более высокий вольтаж ЭКГ, менее измененные по форме и направленности зубцы T. Реакции на адекватную физическую нагрузку более высокие у студентов, изменение формы и направленности зубца T после физической нагрузки менее выражено у студентов, чем у мастеров спорта.

Динамика электрокардиографических показателей у студентов через 2 года систематических занятий по спортивной специализации в ВУЗах, также как и у мастеров спорта, свидетельствует об экономизации функции миокарда, признаки нарушения процессов реполяризации – менее выражены, однако имеет место значительное увеличение случаев появления гигантских зубцов Т, в определенной степени отражающих состояние гипоксии миокарда.

Следовательно, у студентов наблюдаются намечающиеся признаки экономизации функции миокарда в процессе занятий физической культурой в ВУЗе, признаки перенапряжения миокарда выражены незначительно, в отличие от мастеров спорта, особенно в динамике. Однако, у ряда студентов имеют место нарастающие, хотя и относительные показатели гипоксии миокарда. Возможно, это явление обусловлено режимными моментами (переутомление, нерегулярное питание), но всё же требует внимания и наблюдения.

Учитывая вышеизложенное, объем исследований расширился изучением состояния гемодинамики у студентов по показателям систолического объема крови (СОК), минутного объема крови (МОК) и коэффициента реагирования на физические нагрузки. Вычисление коэффициентов реагирования по пульсу, СОК и МОК дало возможность определить характер компенсаторных возможностей ССС студентов-спортсменов, а, следовательно, и определенной степени тренированности. Известно, что показатели гемодинамики и особенности их реагирования на физические нагрузки характеризуют состояние кровоснабжения всего организма. Основные параметры гемодинамики СОК и МОК, изучаемые в динамике, являются показателем функционального состояния ССС, а, следовательно, и работоспособности ее. Поэтому предполагается, что показатели гемодинамики студентов существенно дополняют общую характеристику и функциональное состояние ССС студентов и сдвигов на протяжении 2-лет обучения и физического воспитания.

Состояние гемодинамики изучалось у 263 студентов, обучающихся по программе специализации без учета спортивной специализации, из них 163

мужчины, 100 – женщины.

Показатели гемодинамики приведены в табл. 6.16.

Таблица 6.16. - Показатели гемодинамики у студентов

	Мужчины		Женщины	
	Исходные	Повторные исследования	Исходные	Повторные исследования
Пульс	72,9±55	71,7±0,90	79,6±0,72	76,8±0,22
Коэфф. Пс.	1,52±0,005	1,53±0,001	1,5±0,13	1,52±0,027
СОК	68,1±0,43	67,6±0,88	68,1±0,85	65,40±1,01
Коэф. СОК	1,2±0,12	1,27±0,02	1,2±0,015	1,26±0,032
МОК	4,94±0,49	4,8±0,1	5,3±0,086	5,1±0,16
Коэф. МОК	2,0±0,07	2,0±0,1	1,3±	2,0±
СД	115,0±0,82	115,4±1,269	114,5±1,01	111,9±2,319
ДД	68,1±0,19	70,3±0,962	68,5±0,747	67,6±1,85
Коэф. СД	1,15	1,16	1,17	1,18
Коэф. ДД	0,87	0,88	0,87	0,85

Из приведенных данных видно, что средние величины ударного объема крови соответствуют показателям здоровых лиц соответствующего возраста, однако величина СОК у студентов значительно ниже характерных для спортсменов данных. Пульс и артериальное давление были также в пределах возрастной нормы, но без тенденции к физической брадикардии и гипотонии. Коэффициент реагирования пульса и СОК отражает благоприятный характер гемодинамических сдвигов за счет одновременного реагирования пульса и величины сердечного выброса.

Через 2 года систематических занятий по программе спортивной специализации отмечаются следующие изменения в состоянии гемодинамики: замедление ЧСС, некоторое уменьшение СОК, тенденция к относительному увеличению коэффициента реагирования за счет ударного объема крови по сравнению с пульсом, некоторое снижение величины МОК при

преимущественной стабилизации коэффициента реагирования МОК.

В исходных показателях артериального давления и реакциях на нагрузку также выражена тенденция к стабилизации.

Следовательно, все изложенное свидетельствует об экономизации функции ССС (коэффициенты реагирования пульса, СОК, МОК) по основным показателям гемодинамики, а также о стабилизации показателей артериального давления. Однако следует отметить, что указанные сдвиги, хотя и имеют выраженную физиологическую направленность, недостаточны и требуют дальнейшего внимания к параметрам гемодинамики с использованием рекомендуемого нами вычисления показателей коэффициента реагирования и их совершенствования за счет дальнейших занятий физической культурой.

Обобщая все вышеизложенное, можно прийти к следующему заключению: в процессе физического воспитания в ВУЗах по спортивной специализации (гимнастика, волейбол, штанга) на протяжении 2-х лет обучения (2 раза в неделю) улучшаются показатели внешнего дыхания преимущественно у мужчин. У женщин имеет место некоторая недостаточность показателей внешнего дыхания.

Динамика этих показателей по сравнению с высококвалифицированными спортсменами выражена недостаточно. Функциональное состояние миокарда у студентов-спортсменов в среднем хорошее. Признаки экономизации функции миокарда более выражены через 2 года систематических занятий по спортивной специализации. Наиболее выражены признаки экономизации и стабилизации функции у мужчин. Наряду с вышеизложенным, у студентов наблюдаются признаки гипоксии миокарда при отсутствии выраженных признаков перенапряжения. У спортсменов высокой квалификации, в отличие от студентов-спортсменов, выражены признаки нарушения реполяризации, изменение конечной части желудочкового комплекса, что свидетельствует частично о перенапряжении миокарда.

Показатели геодинамики у студентов свидетельствуют о нарастающей на

протяжении 2-х лет экономизации функции ССС и относительной стабилизации показателей гемодинамики. Однако, количественно эти признаки выражены недостаточно.

На основании всего вышеуказанного, можно предположить, что в процессе физического воспитания по спортивной специализации у студентов, обучающихся в ВУЗах, улучшается функциональное состояние внешнего дыхания и ССС. Двухлетний курс физического воспитания – недостаточен для формирования выраженных признаков тренированности.

В процессе физического воспитания студентов, следует уделять больше внимания развитию и совершенствованию дыхательной функции, особенно женщин. Изучение гемодинамических параметров по рекомендуемой нами методике, динамические электрокардиографические наблюдения и сопоставление фактической ЖЕЛ с должной следует включить в объем врачебно-контрольных обследований студентов, занимающихся физкультурой и спортом. Физическое воспитание в виде спортивной специализации, необходимо проводить на протяжении длительного периода, особенно лицам с недостаточным функциональным состоянием ССС.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. **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.

2. **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 (Russian

scientific journal of physical education and sport) Naberezhnye Chelny state pedagogical University. Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny.-2019.- Vol. - 14 №1.- Pp. 207-218.

ГЛАВА 7

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОСТАТОЧНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА И У ЛИЦ С ПОВЫШЕННЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Бурное развитие исследований по проблемам кардиоваскулярной патологии, ознаменованное фундаментальными открытиями и данными широкомасштабных эпидемиологических и клинических работ, привело к кризису рутинных представлений и потребовало конкретного пересмотра многих положений. Среди основных причин смертности населения ЛНР за 2017 год смертность от заболеваний системы кровообращения составляла 61%. Большой удельный вес среди этих заболеваний имеет заболевание с повышенным АД. Распространенность последней в мире, составляет около 20% взрослого населения.

Многолетние наблюдения показывают, что не редко даже при применении ряда методов исследования диагностика заболеваний ССС бывает весьма затруднительной и, особенно у учащейся молодежи, у которой не учитывают состояние мышечной системы. Мышечная система молодых людей в физическом плане не догружается, что, например, находит негативное выражение в нарушении мышечного кровотока. Физическое состояние человека определяется его состоянием здоровья, антропометрическими данными и физиологическими параметрами. Состояние этих систем влияет на качество его двигательной активности: работоспособность, тренированность, физическую подготовленность и толерантность к нагрузке. При повышенном АД могут быть определены различные значения субъективных и объективных показателей физического состояния. Поэтому в диагностике и при оценке состояния организма, его резервных возможностей имеют важное значение данные электрокардиографии в покое и в процессе проведения функциональных статических и динамических

проб, а также нагрузочных проб. Во время тестирующих проб с нагрузками определяют толерантность студентов к физическим нагрузкам и степень тренированности организма. При этом обычно применяют возрастающие по мощности нагрузки. Высокоинформативными являются также пробы со стандартными нагрузками, например 50 или 75 Вт. Кроме того, дозированную нагрузку 75 Вт можно использовать для определения толерантности к нагрузке. Толерантность при этом определяется по величине двойного произведения, полученного в конце нагрузочной пробы. При этом основываются на имеющейся зависимости между значением двойного произведения при нагрузке 75 Вт и толерантностью к нагрузке, зафиксированной при возрастающих пробах.

Под наблюдением в течение 5 лет находилось 391 человек. Все обследуемые были распределены на две группы. В первую группу вошли студенты активно и систематически занимающиеся физическими тренировками в возрасте от 17 до 28 лет. Вторую группу составили 137 студентов в возрасте от 17 до 28 лет, не занимающиеся специальной двигательной активностью. В третью группу вошли 102 человека в возрасте от 17 до 28 лет: из них 34 человека с повышенным АД (в основном студенты, средний возраст 23 ± 1 лет) и 68 человек с повышенным АД (преимущественно работники интеллектуального труда, средний возраст которых был равен 23 ± 1 лет). Диагноз для всех студентов с заболеванием ССС был верифицирован на основании наблюдения за уровнями и динамикой АД. Было проведено специальное анкетирование, включающее анамнестические данные об отношении к общей и специальной двигательной активности, в результате которого было выяснено, что большинство этих людей во время обучения в ВУЗе вынуждены были мало заниматься общей двигательной активностью, и игнорировали занятия специальной двигательной активности. Лица с повышенным АД не предъявляли серьезных жалоб на снижение работоспособности, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы.

Результаты исследованной биоэлектрической активности у студентов,

активно занимающихся специальной двигательной активностью, в основном соответствовали данным, полученным у здоровых лиц, не занимающихся спортом. Но, в то же время отличались и некоторыми особенностями, свойственными спортсменам (брадикардия, вертикальная и полувертикальная позиции сердца, высокий вольтаж основных зубцов желудочкового комплекса, гипертрофия желудочков и др.).

Наблюдения над студентами с повышенным АД показывают, что у них не отмечается заметного снижения трудоспособности. Причиной временной нетрудоспособности чаще бывают простудные или иные сопутствующие заболевания.

Хотя электрокардиографические изменения не являются строго специфическими для повышенного АД, наблюдения в динамике показывают, что можно выявить определенные особенности изменений электрокардиограммы. Так, у некоторых студентов с повышенным АД электрокардиографические изменения были незначительными, а у части студентов они были более выраженными, указывая на гипертрофию левого, а у части больных и правого желудочка сердца. У большинства лиц на электрокардиограмме определялись изменения конечной части желудочкового комплекса (сегмента ST и зубца T), свидетельствующие о перенапряжении миокарда. Наблюдения показали, что изменения электрокардиограммы в динамике могут служить прогностическим признаком — с повышенным АД нарастают изменения электрокардиографических показателей. Доказательством этого служат электрокардиограммы студентов с повышенным АД (рис. 7.1., 7.2.).



Рис.7.1. Электрокардиограмма студента с повышенным АД.

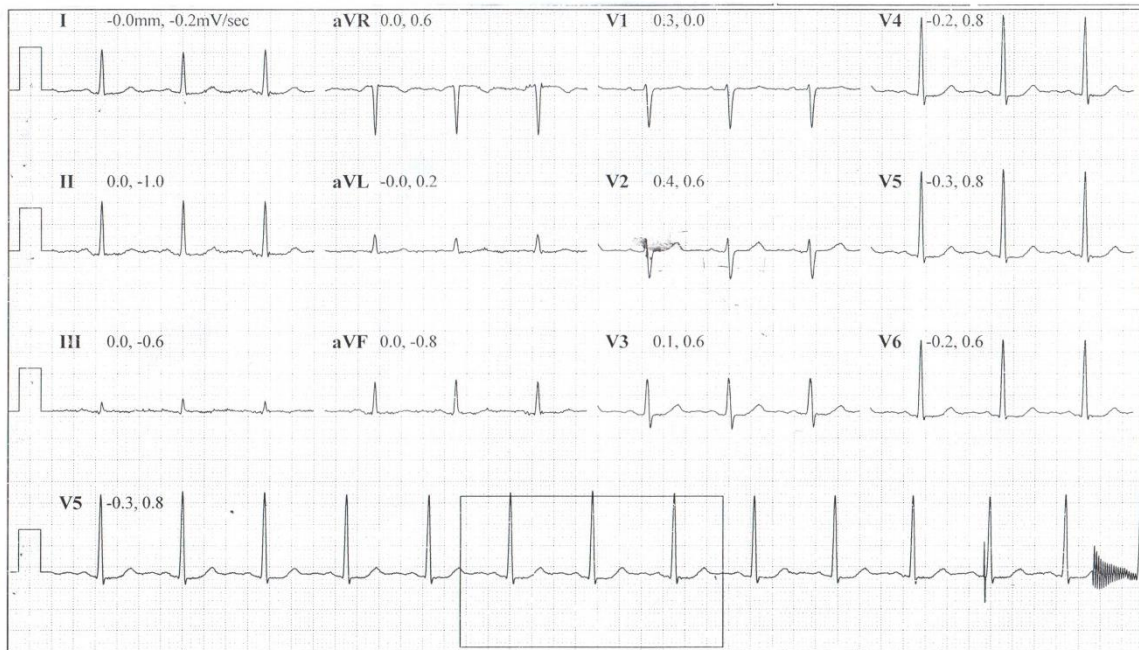


Рис.7.2.Электрокардиограмма студента с повышенным АД.

Основные функциональные и лабораторные отличия, выявленные при обследовании студентов указанных групп наблюдения, представлены в табл. 7.1.

Минутный объем крови у исследуемых спортсменов, находящихся в состоянии покоя, существенно не отличался от нормальных величин ($МОК = 4563 \pm 105$ мл), хотя у некоторых он имел тенденцию к увеличению. После нагрузки у всех спортсменов минутный объем крови увеличивался, возвращаясь к исходным величинам к концу восстановительного периода.

Проведенные в течение 5 лет наблюдения над студентами с повышенным АД показали, что систематическое проведение реабилитационных программ для этих студентов с использованием всего комплекса рациональных профилактических мероприятий, включающих различные комплексы лечебных гимнастик в зависимости от самочувствия, цифр АД, возраста, пола и особенностей общего двигательного режима, способствует выраженному улучшению физического состояния. Что дает возможность при повышении АД реабилитировать большинство студентов в профессиональном отношении.

Наряду с повышением артериального давления большой интерес представляют результаты определения минутного объема крови и общего

периферического сопротивления, являющиеся основными факторами, регулирующими уровень артериального давления.

Таблица 7.1. - Основные клинические показатели функционального и клинико-лабораторного исследования студентов – спортсменов, студентов которые не занимались специальной двигательной активностью и студентов с повышенным АД

Показатель	Лица с повышенным АД	Спортсмены	Не тренирующиеся лица
В покое:			
Пульс в минуту	73,6±0,6	65,6±0,6	69,1±1,4
Систолическое АД, мм рт.ст.	135±0,9	122±1,4	125±1,8
Диастолическое АД, мм рт.ст.	84±0,6	79,4±0,9	80,3±1,0
Содержание холестерина в сыворотке крови, мм/литр	6,7±0,07	6,1±0,1	6,5±0,1
Содержание триглицеридов в сыворотке крови, мм/литр	2,6±0,04	2,3±0,08	2,3±0,08
Велоэргометрия (75 Вт, 3-я минута):			
Интервал R-R, секунда	0,52±0,005	0,6±0,008	0,58±0,009
Систолическое АД, мм рт.ст.	169±0,9	153±1,6	157±1,8
Диастолическое АД, мм рт.ст.	93,9±1,4	87,2±1,3	89,0±1,4
Произведение пульса на систолическое АД, деленное на 100	200±2,5	157±2,5	162±2,7

Было отмечено, что величина результатов находится в прямой зависимости от показаний АД. При число лиц с нормальными величинами этих показателей значительно уменьшается, что косвенно свидетельствует о

неполноценности функции миокарда. Величина периферического сопротивления находится в прямой зависимости от уровня артериального давления. Эти данные представляют интерес в том отношении, что они полностью совпадают с результатами экспериментальных наблюдений, проведенных М. И. Гуревич (1966), которые убедительно, доказали, что одним из важнейших механизмов является нарушение нормальных соотношений между минутным объемом крови и общим периферическим сопротивлением. Формирующееся статическое мышечное перенапряжение у студентов, не занимающихся дополнительной специальной двигательной активностью, от младших курсов к старшим можно рассматривать как предпатологическое состояние, лежащее в основе развития нарушений общего периферического сопротивления, выражающихся в тенденции немотивированных повышений артериального давления.

У ряда наблюдаемых студентов при наличии примерно одинаковых показателей артериального давления периферическое сопротивление колеблется в значительных пределах и, наоборот, при одинаковом периферическом сопротивлении артериальное давление было различным. Возможно последнее является одним из основных моментов, определяющих самочувствие студентов с повышенным АД, и объясняет тот факт, что высота артериального давления не находится в соответствии с их самочувствием.

В осенний и особенно зимне-весенний периоды в связи с резкими перепадами уровня барометрического давления самочувствие студентов с заболеванием ССС резко ухудшается, сопровождаясь нередко повышением артериального давления, особенно диастолического, с развитием криза. Это частично может объясняться сезонными изменениями общей двигательной активности, которая в указанные периоды затруднена из-за изменяющихся и нестабильных, мешающих адаптации, погодных условий.

Под влиянием систематической тренировки отмечается тенденция к изменению общего периферического сопротивления в сторону уменьшения, улучшающей функцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также

происходит активное уменьшение явлений артериальной гипоксемии. Стабилизация кислородного режима организма тренирующихся студентов подтверждалась данными, полученными при проведении пробы с нагрузкой.

Повышение кислородного обеспечения организма способствовало ликвидации у преобладающего большинства обследованных лиц с повышенным АД основных жалоб, предъявляемых ими до начала занятий. Под влиянием длительного курса занятий лечебной физкультурой у обследуемых лиц отмечался переход дыхательной недостаточности в более благоприятную для них компенсаторную степень.

Ограничение двигательной активности связаны с гипокинезией и гиподинамией, влияет не только на структурно-функциональную организацию скелетной мускулатуры, но и на сердечно-сосудистую систему. Вследствие ограничений движений уменьшается потребление кислорода, а накопление субстратов окисления приводит к снижению функции сердца. В условиях экспериментальной гипокинезии и невесомости уменьшается ударный и минутный объем сердца, на ЭКГ отмечается замедление проводимости, уменьшение амплитуды зубцов R и T, изменение величины зубца T в различных отведениях, периодическое смещение сегмента S-T и изменение процесса реполяризации. Функция сердца становится менее экономичной.

Изменение общего периферического сопротивления может более точно характеризовать состояние сосудистого тонуса, чем уровень артериального давления. Статическое мышечное перенапряжение, развивающееся у лиц ведущих преимущественно сидячий образ жизни, в большой степени влияет на состояние общего периферического напряжения.

Активные занятия дополнительной специальной двигательной активности препятствуют созданию условий для формирования статического мышечного перенапряжения. Улучшение функционального состояния ЦНС возможно путем активации общего двигательного режима.

Полученные данные позволяют подтвердить высокую эффективность длительного применения систематических занятий лечебной физкультурой как одного из основных факторов реабилитации людей с повышенным АД преимущественно молодого возраста.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. **Колчина, О.Ю.** Зміни варіабельності серцевого ритму під впливом фізичних навантажень / О.Ю. Колчина, Ю.М. Паячин , П.В. Матюхін // Український медичний альманах. - Луганськ, 2007. - Т.10, № 3 (додаток). – С. 31-34.
2. **Колчина, О.Ю.** Варіабельність серцевого ритму у осіб молодого віку при важких фізичних навантаженнях / Е.Ю. Колчина.- Український медичний альманах. - Луганськ, 2011. - Т.14, № 3. – С. 82-85.
3. Хиль, И.М., Прогностическое значение спектрального анализа вариабельности сердечного ритма при холтеровском мониторинговании / И.М. Хиль, С.В. Безуглова, **Е.Ю. Фелипова** , Т.В. Сероштан // Український медичний альманах. - 2002.-Т.5, №1.-С.171-174.

ГЛАВА 8

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ С ЦЕЛЬЮ ИХ КОРРЕКЦИИ

8.1. Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у обследованных спортсменов

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных изучению проблем активации перекисного окисления липидов (ПОЛ) и состояния систем антиоксидантной защиты (АОЗ) у спортсменов, остается не до конца выясненными механизмы их взаимосвязи в периоде тренировок. Установлено [18, 48, 49, 67, 141], что у спортсменов в различные периоды тренировок имело место существенное возрастание уровня ПОЛ на фоне снижения активности системы АОЗ.

В данном разделе работы исследовали только спортсменов в период ответственных соревнований (III). Основная группа состояла из 34-х высокотренированных спортсменов. В группу контроля включили 11 перетренированных спортсменов. При этом проведены следующие исследования: активность ПОЛ оценивали по содержанию в крови первичных и конечных продуктов пероксидации: диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА), факторов антиоксидантной защиты проводилось изучение активности каталазы (КТ) и супероксиддисмутазы (СОД). Результаты исследований в целом свидетельствуют о зависимости показателей ПОЛ-АОЗ от объема и интенсивности физических нагрузок. Для выяснения особенностей состояния показателей ПОЛ-АОЗ следует изучать не только отдельные его элементы, а оценивать их комплексно, использовать интегральные показатели. Результаты исследований представлены в таблицах 8.1, 8.2 и рисунках 8.1, 8.2.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что были выявлены достоверные изменения показателей ПОЛ-АОЗ у спортсменок. При этом у 24 (70,6%) женщин основной группы и 8 (72,7%) женщин группы контроля уровень межучного 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 спортсменок 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 (табл. 8.1).

Таблица 8.1. - Показатели ПОЛ и уровень СМ у спортсменок ($M \pm m$)

Показатели	Норма	Основная группа (адаптированные спортсменки, n=34)	Группа контроля (деадаптированные спортсменки, n=11)
СМ, г/л	$0,51 \pm 0,02$	$1,79 \pm 0,08^{***}$	$1,82 \pm 0,12^{***}$
МДА, мкмоль/л	$3,2 \pm 0,3$	$8,0 \pm 0,7^{**}$	$8,2 \pm 0,6^{**}$
ДК, мкмоль/л	$10,1 \pm 0,4$	$27,1 \pm 1,3^{**}$	$26,9 \pm 1,6^{**}$

Примечание: - достоверность разницы между показателями группы и нормы вероятна при $P < 0,01$ - **; $P < 0,001$ - ***.

Наряду с повышением уровня ДК в сыворотке крови отмечалось также повышение концентрации конечных метаболитов пероксидации липидов – МДА, при этом данный показатель увеличивался в 2,5 раза ($P < 0,01$) в сравнении с нормой ($3,2 \pm 0,3$ ммоль/л), что равнялось в среднем $8,0 \pm 0,7$ мкмоль/л в основной группе и $8,2 \pm 0,6$ мкмоль/л - в группе контроля. У 16 (41,2 %) обследованных в основной и 2 (18,2%) - в группе контроля повышения концентрации МДА было незначительным; при этом средний уровень МДА составлял $4,12 \pm 0,2$ ммоль/л ($P > 0,05$), что было в пределах верхней нормы. В то же время у 13 (38,2%) спортсменок основной группы уровень МДА возрастал в 3,3-3,5 раза, достигая значения в среднем $12,1 \pm 1,4$ мкмоль/л ($P < 0,001$).

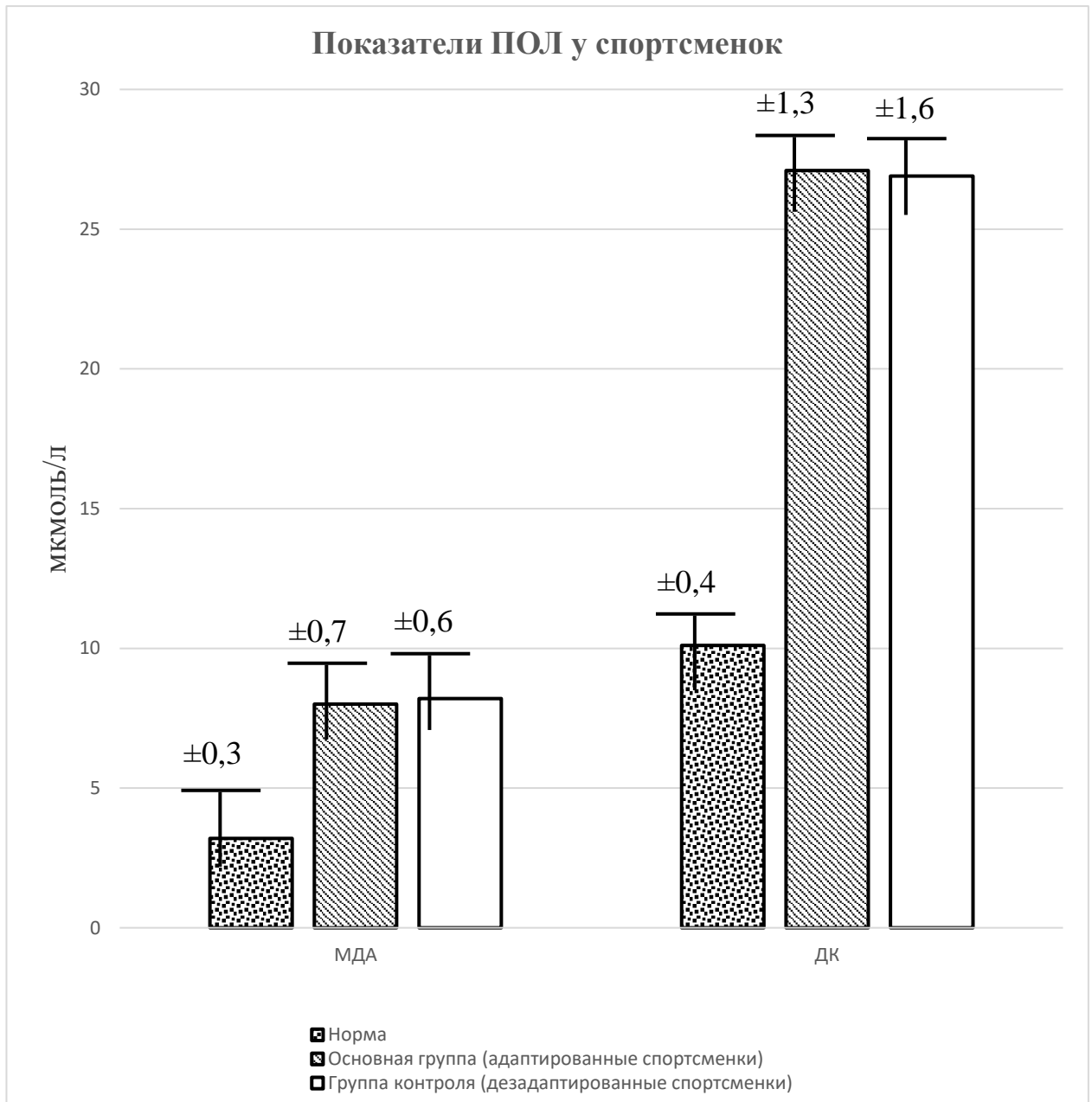


Рисунок 8.1. Показатели ПОЛ у спортсменок

Примечание: - вероятность разницы между показателями групп и нормы вероятна при $P < 0,01$ - **; $P < 0,001$ - ***.

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 ($P < 0,01$).

Таблица 8.2. - Показатели системы АОЗ у обследованных спортсменок
($M \pm m$)

Показатели	Норма	Основная группа (адаптированные спортсменки, n=34)	Группа контроля (деадаптированные спортсменки, n=11)
КТ, МО мг/Нб	382±18	288±14*	278±21*
СОД, МО мг/ Нб	28,3±2,6	19,4±0,8*	21,4±1,1*

Примечание: - достоверность разницы между показателями группы и нормы вероятна при $P < 0,05$ - *.

Как свидетельствуют данные, обобщенные в таблице 8.2 и на рисунке 8.2, наряду с усилением процессов ПОЛ у обследованных спортсменок отмечаются существенные изменения со стороны активности антиоксидантной защиты. При этом выявлено, что у 30 (88,2%) женщин основной группы и 10 человек (90,9%) - группы контроля направленность изменений активности ферментов АОЗ - каталазы и СОД была параллельной, как правило, в сторону уменьшения данных показателей. Так, активность СОД имела четкую тенденцию к снижению, достигая в среднем значение 19,4±0,8 МО мг/Нб (при норме 28,3±2,6 МО мг/Нб; $P < 0,05$) в основной группе и 21,4±1,1 МО мг/Нб ($P < 0,05$) - в группе контроля, а активность КТ снижалась в среднем в 1,5 раза и составляла 288±14 МО мг/Нб (при норме 382±18 МО мг/Нб; $P < 0,05$) у спортсменок основной группы и 278±21 МО мг/Нб ($P < 0,05$) – в группе контроля.

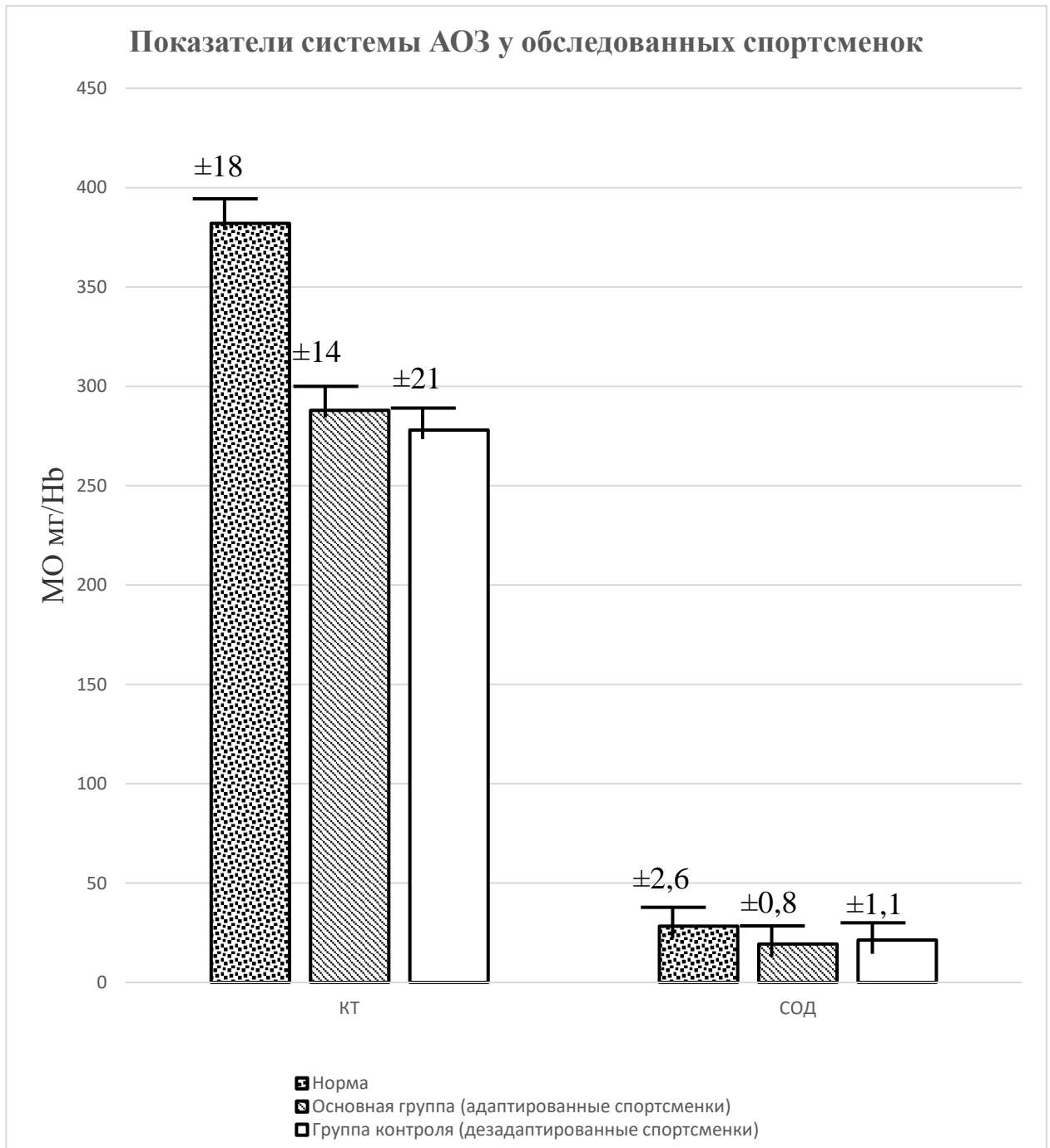


Рисунок 8.2. Показатели системы АОЗ у обследованных спортсменок

Примечание: - достоверность разницы между показателями группы и нормы вероятна при $P < 0,05$ - *.

У некоторых спортсменок обеих групп в периоде значительных физических нагрузок наблюдалось рост активности как КТ, так и СОД. Эти спортсменки субъективно чувствовали себя хорошо, вероятно, рост активности

ферментов АОЗ в сыворотке крови можно расценивать как мобилизацию компенсаторных реакций в ответ на усиление процессов ПОЛ.

У 4 (11,8%) спортсменок основной и 2 (18,2%) женщин группы контроля выявлены разнонаправленные изменения активности этих ферментов. При этом активность КТ, как правило, несколько возрастала, в среднем достигая у таких лиц значения $399,2 \pm 0,6$ МО мг/Нб ($P > 0,05$ относительно нормы), в то время как активность СОД имела тенденцию к снижению.

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

При тяжелых физических нагрузках у спортсменок имеет место существенное возрастание уровня ПОЛ на фоне снижения активности системы АОЗ и накопления в крови «средних молекул». Это должно учитываться при разработке научно обоснованных методов проведения адаптации данного контингента спортсменок.

8.2. Состояние клеточного и гуморального иммунитета у обследованных спортсменок

Общность регуляторных механизмов адаптации организма к большим физическим и психоэмоциональным нагрузкам свидетельствует о возможных существенных нарушениях иммунного гомеостаза. Поэтому, для нас было весьма существенным изучить характер иммунных нарушений в организме наблюдаемых спортсменок. При этом проведенные исследования, а именно определение количества Т-, В-лимфоцитов, Т-хелперов/индукторов, Т-супрессоров/киллеров в цитотоксичном тесте (с коммерческими моноклональными антителами классов CD3+, CD4+, CD8+, CD22+); определение содержания ЦИК в сыворотке крови; определение иммуноглобулинов сыворотки

крови основных классов (А, М, G); определение фагоцитарной активности моноцитов периферической крови чашковым методом с вычислением фагоцитарного индекса (ФИ) и фагоцитарного числа (ФЧ), в целом свидетельствуют о зависимости показателей иммунологической реактивности организма от объема и интенсивности физических нагрузок. Для выяснения особенностей иммунного состояния следует изучать не только отдельные его элементы, но и оценивать их комплексно, использовать интегральные показатели.

Показатели клеточного иммунитета и уровень ЦИК и их молекулярный состав у спортсменок изучали во время ответственных соревнований (III). Концентрация иммуноглобулинов основных классов у спортсменок-в течение года в разные периоды тренировочного цикла (в подготовительном периоде (I), в периоде предыдущих стартов (II), и во время ответственных соревнований (III).

Результаты исследований представлены в таблицах 8.3, 8.4, 8.5 и рисунках 8.3, 8.4, 8.5. Исследование иммунного статуса спортсменок во время соответствующих соревнований показало (таблица 8.3, рисунок 8.3), что у адаптированных (основная группа) и дезадаптированных (группа контроля) спортсменок был достоверно снижен уровень лимфоцитов с фенотипами CD3+ (тотальная популяция Т-клеток) ($46,5 \pm 2,2\%$ и $0,77 \pm 0,04 \times 10^9$ /л; $P < 0,01$) ($47,5 \pm 2,1\%$ и $0,76 \pm 0,03 \times 10^9$ /л; $P < 0,01$) соответственно по сравнению с нормой ($75,5 \pm 1,67\%$ и $1,42 \pm 0,05 \times 10^9$ /л).

Таблица 8.3. - Показатели клеточного иммунитета у спортсменок (M±m)

Показатели	Норма	Основная группа (адаптированные спортсменки, n=34)	Группа контроля (деадаптированные спортсменки, n=11)
CD3+, %	75,50±1,67	46,5±2,2***	47,5±2,1***
10 ⁹ /л	1,42±0,05	0,77±0,04***	0,76±0,03***
CD4+, %	45,3±1,3	24,8±1,8***	25,2±1,5***
10 ⁹ /л	0,85±0,03	0,41±0,03***	0,40±0,02***
CD8+, %	22,10±0,77	20,3±1,5	20,9±0,9
10 ⁹ /л	0,42±0,02	0,33±0,02*	0,33±0,01*
CD4/CD8	2,05±0,06	1,22±0,03***	1,21±0,04***
CD22+, %	20,1±1,2	22,7±1,5	22,1±1,7
10 ⁹ /л	0,41±0,03	0,30±0,04	0,30±0,03
ПФ (II PIA)	1,00±0,03	2,24±0,02***	2,27±0,06***
SH-группы	3,05±0,15	8,62±0,45**	8,49±0,23**

Примечание: - достоверность разницы показателей высчитана между показателем группы и нормой при P<0,05 - *; P<0,01 - ** и P<0,001 - ***.



Рисунок 8.3. Показатели клеточного иммунитета у спортсменок

Примечание: - достоверность разницы показателей высчитана между показателем группы и нормой при $P < 0,05$ - *; $P < 0,01$ - ** и $P < 0,001$ - ***.

У адаптированных и деадаптированных спортсменок был также достоверно снижен уровень лимфоцитов с фенотипами CD4+ (Т-хелперы/индукторы) ($24,8 \pm 1,8\%$ и $0,41 \pm 0,03 \times 10^9$ /л; $P < 0,001$) ($25,2 \pm 1,5\%$ и $0,40 \pm 0,02 \times 10^9$ /л; $P < 0,001$) соответственно по сравнению с нормой ($45,3 \pm 1,3\%$ и $0,85 \pm 0,03 \times 10^9$ /л). Абсолютное количество Т-супрессоров/киллеров (CD8+) у адаптированных и деадаптированных спортсменок была также достоверно снижена ($0,33 \pm 0,02 \times 10^9$ /л; $P < 0,05$)

и ($0,33 \pm 0,01 \times 10^9$ /л; $P < 0,05$) соответственно по сравнению с нормой ($0,42 \pm 0,02 \times 10^9$ /л).

Соответственно этому коэффициент CD4/CD8 был также достоверно снижен у высокотренированных и перетренированных спортсменок ($1,22 \pm 0,03$; $P < 0,001$), ($1,21 \pm 0,04$; $P < 0,001$) соответственно по сравнению с нормой ($2,05 \pm 0,06$).

Следует подчеркнуть, что количество В-лимфоцитов (клетки с фенотипом CD 22+) в высокотренированных и перетренированных спортсменок снижалась незначительно ($22,7 \pm 1,5\%$ и $0,30 \pm 0,04 \times 10^9$ /л) и ($22,1 \pm 1,7\%$ и $0,30 \pm 0,03 \times 10^9$ /л) соответственно по сравнению с нормой ($20,1 \pm 1,2\%$ и $0,41 \pm 0,03 \times 10^9$ /л) или оставалась в пределах нормы, как в процентном, так и абсолютном значениях.

Уровень ПИФ в обследованных спортсменок был повышен в среднем в 2,2 раза и составил у высокотренированных спортсменок ($2,24 \pm 0,02$; $P < 0,001$), у перетренированных ($2,27 \pm 0,06$; $P < 0,001$) при норме ($1,0 \pm 0,03$).

Содержание SH-групп у обследованных спортсменок было повышено почти в 2,8 раза и составляло у высокотренированных спортсменок ($8,62 \pm 0,45$; $p < 0,01$), у перетренированных ($8,49 \pm 0,23$; $P < 0,01$) при норме ($3,05 \pm 0,15$).

Биохимическим субстратом ПИФ считаются свободные SH-группы. Показательно, что повышение уровня ПИФ в сыворотке крови, как правило, совпадало с выраженными сдвигами в концентрации иммуноглобулинов сыворотки крови основных классов и угнетением фагоцитарной активности макрофагального звена иммунитета. С другой стороны, мы считали, что существенное повышение активности ПИФ вызвало значительную тканевую гипоксию и формирования или усиления вторичного иммунодефицита. Существенный рост уровня SH групп в крови спортсменок свидетельствовал об избыточном накоплении в крови низкомолекулярных соединений, вмещающих свободные высоко реактивные сульфгидрильные группы, которые являются биохимическим субстратом ПИФ.

Оценивая состояние гуморального звена иммунитета следует отметить, что у спортсменок имело место повышение уровня ЦИК (таблица 8.4, рисунок 8.4). Их уровень значительно возрастал, составляя в среднем $4,12 \pm 0,25$ г/л (при норме

1,88±0,015 г/л; P<0,01) у спортсменок основной группы и 4,33±0,15 г/л - в группе контроля (P<0,01). Показательно, что у всех спортсменок обеих групп рост уровня общих ЦИК происходило преимущественно за счет наиболее патогенных - средне - (11S-19S) и дробномолекулярных (<11S) фракций, сумма которых составляла в среднем 73,4±1,8% (при норме 52,8±2,2%; P<0,05) в основной группе и 73,9±2,3% в группе контроля. Рост содержания средне-и мелкомолекулярных иммунных комплексов на фоне общего увеличения концентрации ЦИК способствовал вероятному повышению их абсолютных показателей в большинстве обследованных спортсменок основной группы и группы контроля.

Таблица 8.4. - Уровень ЦИК и их молекулярный состав у спортсменок перед ответственными соревнованиями (III) (M±m)

Показатели	Норма	Основная группа (адаптированные спортсменки, n=34)	Группа контроля (деадаптированные спортсменки, n=11)
ЦИК общие, г/л	1,88±0,09	4,12±0,25**	4,33±0,15**
(>19S), %	47,2±1,9	26,6±2,1**	26,1±2,5***
г/л	0,89±0,05	1,1±0,09*	1,13±0,11*
(11S-19S), %	31,3±1,3	43,8±2,2*	44,3±2,2*
г/л	0,59±0,04	1,8±0,1***	1,92±0,1***
(<11S), %	21,50±0,98	29,6±1,8*	29,6±2,1*
г/л	0,40±0,03	1,22±0,07***	1,28±0,09***

Примечание: - достоверность разницы показателей, высчитанная между показателем группы и нормой при P<0,05 - *; P<0,01 - ** и P<0,001 - ***.

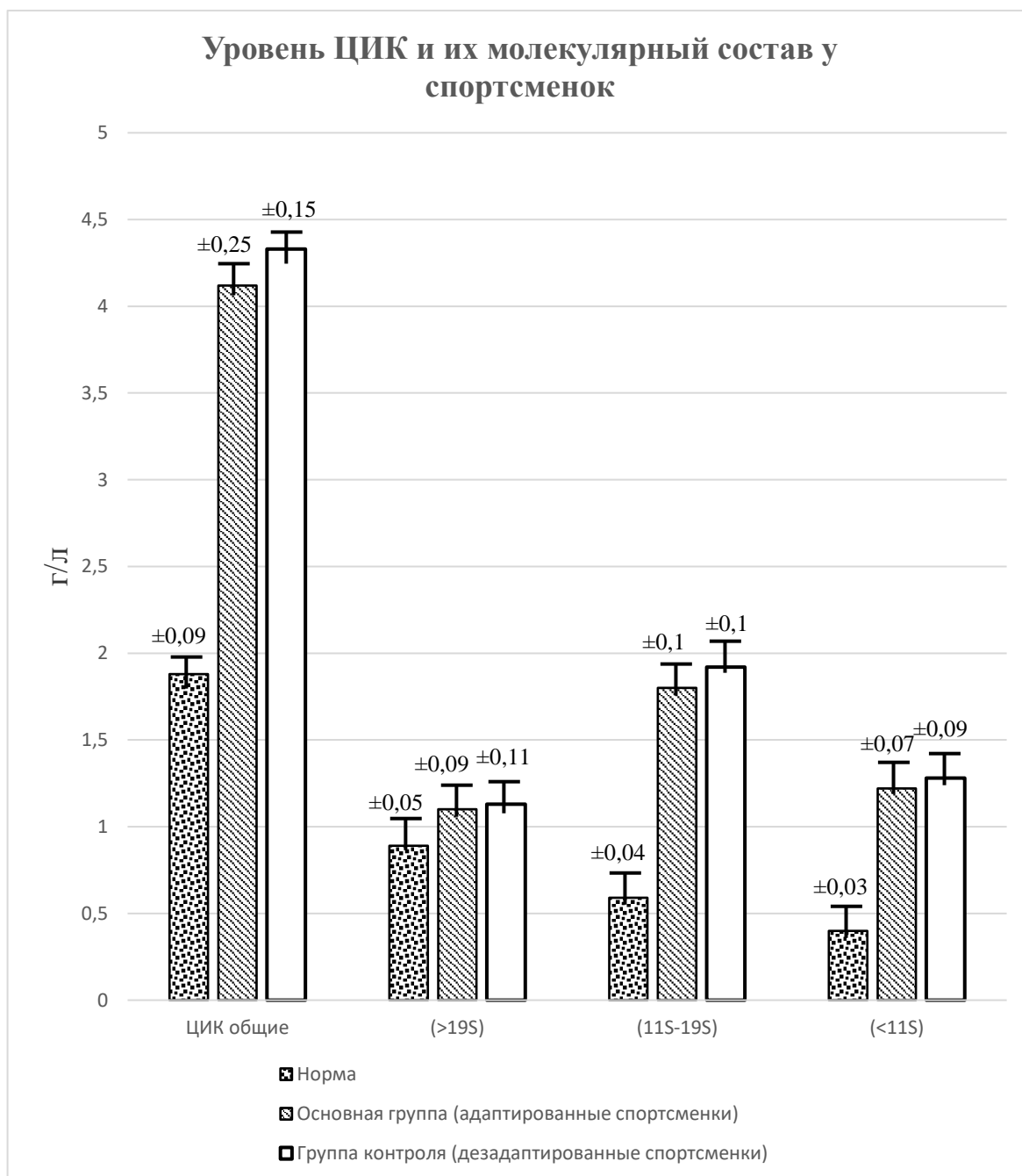


Рисунок 8.4. Уровень ЦИК и их молекулярный состав у спортсменок

Примечание: - достоверность разницы показателей высчитана между показателем группы и нормой при $P < 0,05$ - *; $P < 0,01$ - ** и $P < 0,001$ - ***.

Показатели концентрации иммуноглобулинов сыворотки крови основных классов А, М, G проанализированы у тренированных спортсменок (n=34) трижды на протяжении года в различные периоды годового тренировочного цикла и выявлены разнонаправленные изменения в большинстве случаев. Так, у тренированных спортсменок в подготовительном периоде (I) отмечалось

увеличение концентрации ИдА, ИдМ и IgG в сыворотке крови (таблица 8.5, рисунок 8.5). Увеличение концентрации Ig классов А и G, по нашему мнению является следствием повышения функциональной активности В-лимфоцитов.

Также было проведено изучение содержания иммуноглобулинов в периоде предыдущих стартов (II) и ответственных соревнований (III). Доказано, что в периоды наиболее значительных физических нагрузок (III) у спортсменок происходит максимальное уменьшение концентрации иммуноглобулинов основных классов, особенно класса G. Отмечалось также значительное снижение уровня сывороточного Ид А и несколько в меньшей степени - Ид М, что сопровождалось повышением циркуляции в крови значительных концентраций ПИФ.

Таблица 8.5. - Концентрация иммуноглобулинов основных классов у спортсменок в различные периоды годового тренировочного цикла ($M \pm m$)

Клас Ig, г/л	Норма	Периоды годового тренировочного цикла		
		I	II	III
IgA	1,4±0,1	2,2±0,2***	2,6±0,2***	1,2±0,2
IgM	1,0±0,1	1,2±0,1*	1,4±0,1**	1,07±0,2
IgG	10,2±0,5	15,6±1,4**	18,9±1,1***	8,7±1,2

Примечание: - достоверность разницы показателей высчитана между показателем группы и нормой при $P < 0,05$ - *; $P < 0,01$ - ** и $P < 0,001$ - ***.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что были выявлены достоверные изменения показателей иммунитета у спортсменок. Было ограничено снижение иммунологических показателей, которые характеризовались Т-лимфопенией (снижение уровня лимфоцитов с фенотипом CD3+), дисбалансом субпопуляционного состава Т лимфоцитов, снижением числа лимфоцитов с хелперной активностью (CD4+) в большинстве

наблюдаемых спортсменок основной группы и группы контроля, при этом у 26 (76,5%) женщин основной и у 7 человек (63,6%) группы контроля абсолютное количество Т-супрессоров/киллеров (CD8+) было в пределах нормы, а относительная - умеренно повышенной (относительный супресорный вариант вторичной иммунологической недостаточности). В связи с этим иммунорегуляторный индекс CD4/CD8 (Th/Ts) у большинства обследованных обеих групп (у 24 (70,6%) в основной группе и у 6 (54,5%) в группе контроля соответственно) имел четкую тенденцию к снижению. У 6 (14,7%) спортсменок основной и 3 (27,3%) - группы контроля отмечалось пропорционально выраженное снижение числа Т-хелперов (CD4+), так и Т-супрессоров (CD8+), в связи с чем у этих спортсменок иммунорегуляторный индекс находился в пределах физиологической нормы. Наконец, у 4 (11,8%) спортсменок основной и 2 (18,2%) женщин группы контроля на время начала интенсивных тренировок отмечено четко выраженное снижение количества циркулирующих Т-супрессоров/киллеров (CD8+), вследствие чего значение CD4/CD8 имело тенденцию к умеренному повышению.

Значение иммунорегуляторного индекса CD4/CD8 по данным цитотоксического теста в норме составляет $2,05 \pm 0,06$; у обследованных спортсменок с относительной гиперсупрессией его величина снижена в среднем до $1,42 \pm 0,12$ ($P < 0,01$), у лиц – с гипосупрессией - повышенная до $2,65 \pm 0,11$ ($P < 0,01$). Индивидуальный анализ показал, что более значительная Т-лимфопения и более выраженный дисбаланс основных регуляторных субпопуляций имел место у спортсменок на этапе предварительных соревнований. Применение метода «иммунологического компаса» позволило сделать вывод, что у 3 (8,8%) женщин основной группы и у 3 (27,3%) группы контроля ограничена вторичная иммунологическая недостаточность по относительным гипосупрессорным вариантам. В остальных 91,2% и 72,7% спортсменок выявлена вторичная иммунологическая недостаточность по

относительным супрессорным вариантом, при которой более значительно был снижен уровень CD4⁺-клеток, как правило, на фоне умеренной Т лимфопении.

Следует подчеркнуть, что количество В-лимфоцитов (клетки с фенотипом CD 22⁺) снижалась незначительно или оставались в пределах нормы, как в процентном, так и абсолютном значениях. В клиническом плане отмечено, что у спортсменок значительные нарушения иммунологического гомеостаза сопровождаются повышением заболеваемости, в частности, острыми респираторными вирусными инфекциями (ОРВИ).

Подводя итог этого раздела, следует отметить:

Таким образом, доказано, что при тяжелых физических нагрузках у спортсменок имеет место существенное возрастание уровня ПОЛ на фоне снижения активности системы АОЗ и накопления в крови «средних молекул». Это должно учитываться при разработке научно обоснованных методов проведения адаптации данного контингента спортсменок. У спортсменок отмечаются сдвиги в иммунном статусе, которые характеризуются Т-лимфопенией, повышением уровня ЦИК, преимущественно за счет наиболее патогенных средне - и дробномолекулярных комплексов, снижением уровня IdM и IdA в сыворотке крови.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. **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.
2. **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: Зб. наукових праць.- Київ-Луганськ-Харків.-2002.-Т.45, №6.-С.336-347.
3. **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.

4. Лузин, В.И. Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у высококвалифицированных спортсменок / В.И. Лузин, **Е.Ю. Колчина** // Научно-практический журнал «Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова» , г. Луганск,2019.- Т.-17. № 4. - С -79-82.

ГЛАВА 9

ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕЙ И СПОРТИВНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЦИКЛОВ

9.1. Гемодинамическая зависимость функциональной адаптации к физической нагрузке от тренировочных циклов

Многие авторы, характеризовавшие спортивную работоспособность, выделяют совокупность различных факторов, определяющих её уровень. При этом к основным компонентам работоспособности, как правило, относят:

- а) функциональные возможности вегетативных органов и систем организма;
- б) качество нервно-мышечной координации;
- в) технико-тактическое мастерство;
- г) психологическую подготовленность.

К числу информативных показателей спортивной работоспособности, в частности, относят: МПК, PWC_{170} , ЧСС во время работы и в период восстановления, специальные, функциональные пробы, спортивный результат и другие. Для оценки работоспособности в спортивных играх, в ряде исследований и в практике используются:

- а) тесты с повторной скоростной нагрузкой (футбол);
- б) показатели аэробных возможностей, особенно МПК (баскетбол, теннис);
- в) показатели анаэробных гликолитических возможностей (баскетбол).

Главным условием роста спортивной работоспособности является тренировка. Под воздействием тренировки в организме спортсмена происходят приспособительные изменения (функциональные и морфологические), которые выражаются в росте его работоспособности. Определяющим при этом является величина нагрузки, ее объем и интенсивность, состав средств и методов и общая

структура тренировки.

Доказано, что устойчивость спортивной работоспособности в соревновательном периоде в какой-то мере пропорциональна длительности подготовительного периода тренировки. Это связано, в первую очередь, с возможностью постепенного роста тренировочных нагрузок, что позволяет избежать форсированного приобретения тренированности, отрицательно влияющего на продолжительность периода ее сохранения.

Устойчивость спортивной работоспособности тесно связана со структурой подготовительного периода тренировки.

Одним из эффективных путей поддержания игровой работоспособности может служить так называемая аэробная силовая тренировка. По мнению специалистов, разрабатывавших ее, такая тренировка позволяет добиваться равновесия между аэробными и анаэробными процессами при постоянно высоком уровне интенсивности работы, что является, в частности, характерным для игровой деятельности. Важным условием поддержания игровой работоспособности в соревновательном периоде является соблюдение меры снижения нагрузок в начале соревновательного периода, как по величине, так и по срокам, а так же включение в соревновательном периоде большой длительности специальных «промежуточных» этапов.

Для решения задач исследования наряду с теоретическим анализом и обобщением литературных и документальных данных использовались педагогические наблюдения (хронографирование, хронометрирование, визуально-графическая регистрация некоторых показателей игровой активности футболистов), педагогический эксперимент с проведением контрольных обследований и контрольных испытаний, а так же опытная проверка некоторых сторон построения макроцикла тренировки в футбольных командах высокой квалификации. Наряду с этим применялись вычислительные методы (расчет коэффициентов игровой результативности (КИР), статистические методы). Всю необходимую информацию о содержании и построении макроцикла тренировки

в различных командах мы получали из непосредственных наблюдений за их игровой и тренировочной деятельностью, а также на основании анализа документальных данных (годового плана тренировки, журнала планирования и учета работы футбольной команды, отчетов о проделанной работе в тренировках). При характеристике тренировочных упражнений учитывались следующие параметры нагрузки: продолжительность упражнения, абсолютная и относительная интенсивность (по скорости движений и ЧСС), количество повторений, продолжительность и характер отдыха между повторениями.

С помощью педагогических наблюдений методом хронометрирования определялись плотность тренировки, количество действий в различных двигательных режимах (бег в максимальном и среднем темпе), двигательный режим игровых эпизодов и игры в целом. Время регистрировалось с помощью двухстрелочных секундомеров «С-2-1б». При этом регистрировалось время бега в максимальном (рывки, ускорения) и среднем темпе и время движения по площадке.

Определение уровня максимального потребления кислорода (МПК) проводилось по описанной методике на велоэргометре «Монарк», при этом обследуемые производили пятиминутную работу со ступенчато возрастающей нагрузкой.

При расчете полученных экспериментальных данных мы применяли общепринятые методы нахождения элементарных статистик (определение средних величин, стандартных отклонений), а также методы определения различий по параметрическому критерию Стьюдента, и ранговых коэффициентов корреляции.

На разных этапах экспериментальных исследований по изучению работоспособности спортсменов приняло участие 118 человек.

Из общего числа обследованных спортсменов 50 человек явились игроками команд СДЮШОР и ЛФА (Луганская Футбольная Академия), стадион «Авангард».

В зависимости от преимущественной направленности тренировочного процесса спортсмены были распределены на группы (табл. 9.1.).

Таблица 9.1. - Группы студентов, в зависимости от направленности тренировочного процесса

Группа	Направленность тренировочного процесса
группа I	спортсмены, в тренировке которых преобладает развитие качества быстроты и силы (легкоатлеты - спринтеры, прыгуны в длину)
группа II	спортсмены, тренировка которых направлена на выработку качества быстроты и выносливости (футболисты)
группа III	спортсмены, тренирующиеся на выносливость (марафонцы, велосипедисты, пятиборцы)
группа IV	спортсмены, тренировочный процесс которых направлен в основном на развитие качества силы и быстроты (штангисты, толкатели ядра)
группа V	спортсмены, занимающиеся фехтованием (пятиборье) и теннис, тренировка которых способствует развитию качества ловкости и быстроты
группа VI	спортсмены, тренировочный процесс которых направлен как на развитие силовых качеств, так и качеств быстроты и ловкости (боксеры, борцы)

В группу I вошли спортсмены, в тренировке которых преобладает развитие качества быстроты и силы (легкоатлеты-спринтеры, прыгуны в длину). Группу II составили спортсмены, тренировка которых направлена на выработку качества быстроты и выносливости: футболисты. К группе III отнесены спортсмены, тренирующиеся на выносливость (марафонцы, велосипедисты, пятиборцы). В группу IV были включены спортсмены, тренировочный процесс которых направлен в основном на развитие качества силы и быстроты (штангисты, толкатели ядра). Группу V составили спортсмены, занимающиеся фехтованием(пятиборье) и теннисом, тренировка которых способствует развитию качества ловкости и быстроты. К VI группе отнесены спортсмены, тренировочный процесс которых направлен как на развитие силовых качеств, так и качеств быстроты, ловкости и силы (боксеры, борцы).

В динамике в различные периоды тренировки (подготовительном, в начале соревновательного и в момент основных соревнований) исследован 21 спортсмен, тренирующийся на выносливость (футболисты).

Результаты комплексного функционального исследования спортсмена в каждом отдельном случае сопоставлялись с данными педагогических наблюдений тренера, включавшим объем тренировочных нагрузок, выполнений спортсменом к моменту исследования, его техническую подготовленность, переносимость тренировочных и соревновательных нагрузок и как основной показатель уровня подготовленности спортсмена - динамику их спортивных результатов.

Для исключения острого влияния тренировочных и соревновательных нагрузок на функциональное состояние спортсменов исследования проводились в утренние часы (с 10 до 12 час) до тренировок, в условиях относительного покоя, через два часа после приема пищи, при условии, что объем тренировочных нагрузок накануне (по информации тренера) не превышал средней величины. Запись производилась у всех спортсменов в положении лежа.

В результате проведенных исследований выявлено, что у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса показатели гемодинамики, характеризующее как центральное, так и периферическое звено системы кровообращения, имеют существенные различия (табл. 9.2., 9.3., 9.4., 9.5.).

Таблица 9.2. - Некоторые показатели гемодинамики у велосипедистов в разные периоды тренировки (средние данные, $M \pm m$)

Показатели	Периоды тренировки	
	подготовительный	Соревновательный
Частота сердцебиений, уд/мин	59±1,88	58±2,0
Систолическое давление, мм рт. ст.	135+4,67	136±3,33
Среднее давление, мм рт. ст.	93+ 1,57	90±1,67
Диастолическое давление, мм рт. ст.	78+1,57	76±1,48
Систолический объем крови, мл	67+0,04	65±2,53
Минутный объем крови, л	3,95±0,27	3,75±0,21

Таблица 9.3.Выполнение нагрузки в годичном цикле тренировки у футболистов (2017-2018 гг.)

Период, этап	Количество тренировочных		ОФП, ч	ООЦН, км	Интенсивность, % от объема					количество стартов	
	дней	занятий			слабая	средняя	околосоревновательная	соревновательная	Максимальная		
Подготовительный (май-ноябрь)	105	115	128	2561	37,9	42,9	14,3	4,1	0,8	6	
Соревновательный	Предварительный (ноябрь-декабрь)	48	54	20	1200	35,8	45,9	10,4	6,7	1,2	3
	Специальный	66	73	39	1200	35,8	31,5	10,5	20,5	1,7	24

Примечание. ООЦН – общий объем циклической нагрузки

Таблица 9.4. - Применение различных методов тренировок в годичном цикле подготовки у футболистов (в %)

Методы Этапы	Равномерный	Переменный	Повторно- переменный	Соревнователь- ный контрольный	Повторный
Подготовительный	26,5	54,2	11,4	4,8	3,1
Соревновательный	25,0	22,2	12,5	33,3	7,0

Таблица 9.5. - Динамика показателей PWC_{170} в годичном цикле тренировок у футболистов (средние данные на группу)

Дата исследования	PWC_{170}	$PWC_{170, \text{кг}}$	ПСР	Косвенный расчет МПК	
				л	Мл
Октябрь (1-4) 2005 г.	1538	23,0	17,9	4,4	66,5
Декабрь (1-6) 2005 г.	1689	24,6	18,4	4,8	70,9
Февраль (1-4) 2006 г.	1738	25,6	17,4	4,9	71,9
Март (25-28) 2006 г.	1797	27,0	17,0	5,0	75,3

Прежде всего установлено, что наименьшие цифры артериального давления имеют место у спортсменов, тренировки которых направлены в основном на развитие качества выносливости. Показатели минимального артериального давления и среднего у них достоверно ниже, чем у представителей всех остальных групп, за исключением VI группы.

Уровень же среднего артериального давления наиболее высок у спортсменов I, а также II и V групп. Увеличение среднего артериального давления у последних сочетается с наибольшей величиной минимального артериального давления.

Таким образом, тренировки, развивающие в основном качество

выносливости, способствуют снижению уровня артериального давления и, напротив, преимущественное развитие таких качеств, как быстроты и силы, приводит к относительному его повышению.

Изменение уровня артериального давления в зависимости от направленности тренировочного процесса сочетается с характерными изменениями показателей сократительной функции сердца.

Как показали исследования, величина важнейшего показателя сократительной функции сердца - систолического объема - колеблется в достаточно широких пределах. Наибольший систолический объем ($90 \pm 3,92$ мл), достоверно превышающий его величины во всех группах (за исключением группы VI), выявлен у спортсменов I группы, в тренировке которых преобладает развитие качества быстроты. Напротив, наименьший систолический выброс ($66 \pm 2,60$ мл) характерен для спортсменов IV группы, тренировка которых связана в основном с развитием качества силы. Промежуточное положение по величине рассматриваемого показателя ($75 \pm 2,01$ мл) занимают спортсмены, тренирующие качество выносливости (группа III).

Наименьшие величины систолического объема у спортсменов, в тренировке которых преобладает развитие качества силы, по-видимому, можно связать с характерным для них относительно небольшими объемами сердца и его полостей. И напротив, как показали исследования, адаптация сердца к повторной работе максимальной интенсивности («рывковая» работа) происходит в основном за счет увеличения полости левого желудочка. По-видимому, этот механизм играет существенную роль в увеличении систолического объема у спортсменов, тренирующих качества быстроты и силы (I группа), а также быстроты и ловкости (VII группа). С другой стороны, изменение показателей гемодинамики в покое в сторону гиперфункции можно рассматривать и как следствие усиленного инотропного влияния катехоламинов на сердечно-сосудистую систему).

Указанные различия в величинах систолического выброса крови в

значительной мере обусловили и неодинаковые значения показателей минутного объема кровообращения в сравниваемых группах спортсменов.

Наибольший минутный объем соответственно выявлен у спортсменов I и VI групп. В то же время в группах V, IV и II соотношения рассматриваемых показателей несколько изменяются. Если систолический объем у тренирующихся - преимущественно силовые качества (группа V) был достоверно меньше, чем у спортсменов, в тренировке которых преобладает развитие выносливости, то фактический минутный объем кровообращения у первых уже имеет тенденцию к увеличению, что происходит за счет достоверно большей частоты сердечных сокращений. Наименьшие цифры этого показателя оказались характерными для спортсменов, в тренировке которых большое внимание уделяется развитию качества выносливости (IV и II группы).

Существующая в настоящее время точка зрения о том, что величина сердечного выброса зависит от веса и поверхности тела у здоровых молодых лиц, в том числе у спортсменов, не нашла подтверждения в наших исследованиях. Так, наибольший рост имели представители I и IV групп (у последних наблюдался и достаточно большой вес), однако систолический объем, минутный объем кровообращения и сердечный индекс у них были достоверно меньше.

В этой связи представлял интерес провести сравнение фактического минутного объема крови с его должными величинами. При этом оказалось, что эти показатели, как правило, существенно расходятся. В частности, значительное уменьшение минутного объема кровообращения по сравнению с должным наблюдается у тренирующихся качество выносливости, что свидетельствует о более экономной деятельности системы кровообращения у них. Кроме того, результаты корреляционного анализа показали, что наличие достоверных связей систолического объема и фактического минутного объема крови с показателями роста и веса имеются только у спортсменов V и VI групп. Поэтому различия, выявленные при изучении величин систолического и минутного объема крови, связывались нами, прежде всего со специфическим влиянием направленности

тренировочного процесса на сердечно-сосудистую систему спортсмена, а не с их антропометрическими данными.

Существенные различия в зависимости от характера мышечной деятельности установлены и при измерении таких показателей энергетики сердечного сокращения, как объемная скорость выброса крови из левого желудочка сердца и мощность сердечного сокращения. При этом величина объемной скорости выброса у спортсменов V группы ($257 \pm 8,8$ мл/с) приближается к нижней границе нормы, характерной для здоровых нетренированных лиц, а у спортсменов I группы, в тренировке которых преобладает развитие качества быстроты, несколько превышает ее ($330,0 \pm 13,0$ мл/с).

Показатели мощности сердечного сокращения во всех группах превышают данные, характерные для здоровых людей, не занимающихся спортом. При этом наибольшие цифры отмечены у спортсменов V и VI групп (соответственно $4,19 \pm 0,18$ вт и $3,80 \pm 0,14$ вт), достоверно отличающиеся от величин во всех остальных группах.

Известно, что условия работы сердца, величины систолического объема, минутного объема кровообращения во многом определяются уровнем проходимости прекапиллярного русла, эластическими свойствами артериальных сосудов.

Сопоставление величин периферического сопротивления в группах с различной направленностью тренировочного процесса выявили его достоверное увеличение у спортсменов II группы ($2\ 202,0 \pm 97,5$ дн.с.см⁻⁵) и напротив, наименьшие величины - у представителей I и VI групп.

Увеличение периферического сопротивления у спортсменов II группы сочетается с наименьшей величиной фактора демпфирования ($0,380 \pm 0,015$), соответствующей нижней границе нормы, установленной для здоровых лиц. Это обстоятельство свидетельствует о более высокой экономичности функционирования аппарата кровообращения в тех группах, тренировки которых

связаны с развитием качества выносливости. Наибольшие цифры фактора демпфирования, соответствующие верхней границе нормы, обнаружены у спортсменов, тренировочный процесс которых связан в основном с развитием качества быстроты или силы (группы I, V, VII).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о характерных изменениях показателей как центрального, так и периферического звеньев системы кровообращения у спортсменов в зависимости от направленности их тренировочного процесса.

При исследовании скоростных режимов двигательной деятельности в игре выявилась определенная зависимость между режимом двигательной деятельности и результатом игры. Так оказалось, что те команды, у которых больший процент двигательной деятельности в максимальном и среднем темпе, занимают, как правило, и более высокие места в турнирной таблице.

В еще большей степени результат игр зависит от некоторых суммарных показателей игровой работоспособности команд. Так коэффициент корреляции между суммой завершенных атак (атаки, закончившиеся ударом по воротам) и занятым командой местом равен 0,94. Такая же зависимость и между «коэффициентом превосходства» (отношение собственных атак к атакам команды противника) и занятым местом ($r=0,94$).

9.2. Прогнозирование результативности физических нагрузок в зависимости от функционального состояния сердечно-сосудистой системы

Выраженные явления экономизации функций сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя присущи спортсменам, тренирующимся на выносливость к длительной работе, в то время как у спортсменов, развивающих в основном качество быстроты, наблюдаются явления умеренной гипердинамии. Спортсменам, тренировки которых способствуют преимущественно развитию качества силы, свойственны выраженные изменения показателей,

характеризующих, главным образом, периферическое звено системы кровообращения.

Анализ индивидуальных данных и последующая специальная математическая обработка позволили установить пределы колебаний величин 15 основных показателей гемодинамики, характерные для спортсменов с определенной направленностью тренировочного процесса.

Изучение характера изменений показателей гемодинамики в процессе круглогодичной подготовки было проведено на группе спортсменов, тренировки которых направлены преимущественно на развитие качества выносливости к длительной работе, предъявляющей особенно высокие требования к сердечно-сосудистой системе спортсмена. При этом были выявлены существенные различия в зависимости от уровня тренированности спортсменов. Если в подготовительном периоде систолический объем равнялся $87,00 \pm 3,26$ мл и превышал средние величины, характерные для здоровых людей, то к началу соревновательного этапа происходит достоверное уменьшение этого показателя, величина которого ($79,00 \pm 2,45$ мл) сохраняется и к моменту основных соревнований ($78,2 \pm 2,68$ мл).

Одновременно с этим наблюдается постепенное уменьшение минутного объема крови и сердечного индекса, характеризующего интенсивность кровоснабжения тканей. Аналогичная динамика выявляется и со стороны показателей сократительной функции миокарда, таких как объемная скорость выброса крови из левого желудочка сердца и мощность сердечного сокращения. Наряду с этим в процессе круглогодичной подготовки выявились изменения и в периферическом звене кровообращения, касающиеся, прежде всего, показателей артериального давления, которые к периоду основных соревнований достоверно уменьшаются.

Все сдвиги в системе кровообращения являются свидетельством нарастания экономизации функций этой системы в процессе тренировки на выносливость и показывают, что совершенствование функций системы

кровообращения происходит постепенно, достигая своего оптимального состояния к моменту основных соревнований.

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, фактор демпфирования, а также скорость распространения пульсовой волны по сосудам эластического и мышечного типов.

Установленные пределы колебаний величин перечисленных выше показателей гемодинамики в зависимости от преимущественной направленности тренировочного процесса могут рассматриваться как нормативы и использоваться в качестве критериев оценки уровня функционального состояния системы кровообращения спортсменов на соревновательном этапе подготовки.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. **Феліпова, О.Ю.** Оцінка функціонального стану центральної гемодинаміки у висококваліфікованих спортсменок / О.Ю. Феліпова.- Збірник наукових праць з галузі фізичної культури та спорту. Молода спортивна наука України. Періодичне видання. Львів. - 2002.- Випуск 6. –Т.2.- С. 391-394.
2. 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. – Луганськ,2011. – Т.6, № 2. – С.167-172.
3. **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.

ГЛАВА 10

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СЕРДЦА ПРИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ С ПОМОЩЬЮ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МУЗЫКИ

Как известно, система кровообращения, и прежде всего сердце, обладает высокой активностью и играет первостепенную роль в адаптационных перестройках функционального состояния организма. В расшифровке особенностей влияния психоэмоционального напряжения на сердечную деятельность наиболее актуальным являются вопросы соотношения симпатической и парасимпатической активности в регуляции сердечного ритма (СР), степени вовлечения в управление хронотропной функцией сердца центральных структур, а также нарушения межсистемных информационных связей при эмоциональном напряжении и их неспецифической реабилитации.

Исследование вариабельности сердечного ритма (ВСР) вместе с определением уровня тревожности конкретного человека значительно расширяет возможности комплексной оценки функционального состояния организма. Отмечается снижение ВСР при депрессии и повышенной тревожности.

Изучение связи ВСР с психоэмоциональным статусом «практически здоровых» людей в настоящее время актуально, так как, по данным популяционного исследования психосоциального стресса как фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний, около 70% населения нашей страны живет в условиях психоэмоционального стресса высокого и среднего уровня, причем это относится не только к профессиональной сфере, но и к повседневной жизни.

В исследовании приняли участие 68 студентов (без сердечно-сосудистой патологии) в возрасте 18-22 лет. В первую группу вошли здоровые студенты с низким уровнем тревожности в количестве 46 человек, они составили 67,6%: из них 12 человек (26,1%) лица мужского пола и 34 (73,9%) – женского. Во вторую группу вошли студенты с уровнем повышенной тревожности, вегетативные

проявления которой проявлялись в стрессовых ситуациях (экзамены). Уровень тревожности определялся анкетированием. Их было 24 человека (35,3%), из которых 7 лиц (9,2%) мужского пола и 17 (70,8%) – женского.

Дополнительное психоэмоциональное напряжение создавалось во время умственной нагрузки большого объема в условиях дефицита времени, аудиовизуальных помех и периодически критических замечаний в резкой форме, вызывающих у испытуемых негативные эмоции. В связи с предварительным формированием у испытуемых высокой мотивации к правильному ответу, сочетанием большого объема предложенной для обработки информации с дефицитом времени, возникновением экзаменационного стресса.

Регистрацию СР осуществляли до и после серии процедур ритмопластических упражнений в условиях спокойного бодрствования и сразу же после стрессорной нагрузки в условиях экзамена.

Испытуемые в течение 20 дней по 30 минут осуществляли комплекс ритмопластических упражнений, контрастно сочетающихся по ритму, темпу, ладу, набору исполняющих инструментов. Частоту изменения набора музыкальных фрагментов регулировали по желанию испытуемых.

Статическую обработку данных проводили с помощью пакета программ «Статистика 10.0» в среде Windows.

Результаты корреляционного анализа продемонстрировали наличие достоверных связей между исходным уровнем тревожности и динамикой показателей ВСР при долгосрочном воздействии ритмопластических процедур. Выявлена статистическая значимость между исходным уровнем тревожности и приростом средней длительности интервалов $R-R$ ($r = 0,7$; $p < 0,01$). После процедур ритмопластических упражнений оказались сглаженными исходные различия особенностей регуляции СР между группами испытуемых с высоким и низким уровнями тревожности.

Указанные изменения механизмов регуляции СР реализовались на фоне улучшения психоэмоционального состояния испытуемых. Исходно высокий

уровень тревожности снизился до среднего ($0,001 < p < 0,01$), а исходно низкий ее уровень повысился до среднего. Долгосрочное воздействие гимнастики обеспечивало поддержание достаточно стабильного уровня тревожности при его исходно средних значениях. Снижение уровня тревожности соответствовало уменьшению напряженности механизмов регуляции, согласно оценкам испытуемых, успокаивающему эффекту ритмопластических процедур.

В целом можно предположить, что описанные эффекты ритмопластических процедур обусловлены, кроме позитивного эмоционального их воздействия, также тем, что они представляют собой информационно-энергетический приток, не столько активизирующий, сколько гармонизирующий механизмы регуляции СР у людей с их нарушениями в связи с измененным психологическим фоном личности.

Приведенные данные демонстрируют позитивные изменения в регуляции СР под влиянием пролонгированного слухового сенсорного притока в условиях спокойного бодрствования в зависимости от исходного уровня тревожности. Эти изменения способствовали улучшению вегетативного обеспечения умственной деятельности в условиях действия стрессорных факторов (табл. 10.1.).

Замедленная переработка информации испытуемыми с тревожностью может быть обусловлена наибольшей чувствительностью их ЦНС к стрессорным факторам дефицита времени и «зашумления». Коэффициент продуктивности умственной работы у испытуемых 1-й группы (с высокой тревожностью) был самым низким (48,1%). Промежуточные результаты по скорости выполнения задания показали испытуемые с нормальным уровнем тревожности, при этом они допустили наименьшее число ошибок, в результате чего КП оказался у них самым высоким – 77,7%.

Таблица 10.1. - Среднегрупповые показатели ВСП при психоэмоциональном напряжении до (1) и после (2) 20-дневных процедур ритмопластических упражнений у испытуемых 18-22 лет в зависимости от исходного уровня тревожности

Группа обследованных	ЧСС в минуту
1-я (n = 24) -студенты с уровнем повышенной тревожности	
1	81,97 ± 4,32
2	77,6 ± 3,21
2-я (n = 46)-здоровые	
1	65,5 ± 3,29
2	67,87 ± 4,22

Проведенная нами серия ритмопластических процедур оказала выраженное влияние на скорость и точность умственной работы в условиях психоэмоционального напряжения во всех группах. Более всего возросла скорость решения примеров у испытуемых с нормальной тревожностью и менее всего – у высокотревожных.

Таким образом, пролонгированные процедуры ритмопластической гимнастики способствовали формированию более стойкой доминанты и улучшению процессов переработки информации при действии стрессорных факторов не только у людей с измененной тревожностью, но и при нормальном ее уровне.

Сопоставление показателей ВСП, зарегистрированных в конце ментальной нагрузки, вызывающей психоэмоциональное напряжение, до и сразу после серии ритмопластических процедур, выявило следующие особенности в регуляции СР. До гимнастических процедур самая высокая ЧСС при психоэмоциональном напряжении была характерна для испытуемых с высокой тревожностью. Но в результате выполнения ритмопластических процедур, сопровождаемых музыкой,

в группе с высокой тревожностью наряду с повышением психофизиологической устойчивости к действию стрессорных факторов, нарастанием результативности умственной работы оказал позитивное влияние на регуляцию СР как компонента вегетативного обеспечения процессов переработки информации в условиях психоэмоционального напряжения.

Систематическая работа микронасосов скелетных мышц и сердца четко скоординирована и приведена саморегуляторными механизмами к экономному режиму их деятельности. В таких случаях сердце находится в благоприятных условиях. Если же человека, находящегося в условиях профессиональной гипотензии, перевести на активную работу, вначале он будет чувствовать огромное мышечное утомление, сердце его может болеть и учащенно биться. Однако с течением времени выполнение новой работы станет привычным.

Когда переключение человека на физическую работу с большей нагрузкой и интенсивностью происходит постепенно, он вообще не замечает каких-либо изменений со стороны своего сердца.

Двигательная активность переводит скелетные мышцы и сердце наиболее эффективный и экономичный режим. Микронасосная деятельность скелетных мышц улучшается с меньшим потреблением крови и питательных веществ. Они готовы работать длительно, без утомления.

Двигательная активность полезна сердцу и потому, что микронасосное свойство принадлежит не только скелетной мышце, но и миокарду – сердечной мышце, словом, всем поперечнополосатым мышечным тканям. Миокард тоже насыщен микронасосами. При каждом сокращении сердце, следовательно, работает на два фронта, оно снабжает кровью и весь организм, и само себя, выбрасывая кровь в аорту и проталкивая ее по внутримиекардиальным сосудам для достаточного питания собственной мышцы.

До сих пор считалось, что миокард получает кровь, которая течет по коронарным сосудам (по аналогии с другими органами), а усиление его кровоснабжения совершается только вследствие расширения сосудов. Теперь

ясно, что в сердце содержится как бы свое «внутримиокардиальное сердце», образно говоря, «сердце» в сердце. Обладая теми же свойствами, присущими скелетной мышце, микронасосы миокарда приспособливают свою деятельность и работу сердца к повседневному двигательному режиму студентов. Но если к сердцу предъявляются вдруг чрезмерные, повышенные нагрузки, включая психоэмоциональные, то не только оно и его микронасосный механизм могут их не выдержать. Однако выполнять работу надо, и она совершается лишь за счет неэкономного увеличения частоты сокращений.

Вследствие выполнения физических упражнений совершенствуются микронасосные свойства скелетной мускулатуры и миокарда. Благодаря этому механизму осуществляются 2 функции: внутренняя – самообеспечение кровью скелетных мышц и миокарда, и внешняя – подсасывание артериальной крови, проталкивание по внутримышечным капиллярным сосудам и нагнетание венозной крови с потенциальной силой, которая превышает максимальное артериальное давление. Скелетная мускулатура представляет собой периферическое сердце и вместе с другими экстракардиальными насосами – грудным, брюшным, диафрагмальным, – а также венозными помпами помогают сердцу обеспечить нормальную циркуляцию крови по большому и малому кругу кровообращения. Следствием занятий ЛФК является повышение эластичности сосудов, снижение периферического кровообращения. Во время мышечной деятельности усиливается образование различных биологически активных веществ, стимулирующих работу различных органов и систем.

Их сосудистой стенкой в кровь выделяется простагландин, обладающий вазодилатирующим эффектом, при этом повышается концентрация разных антикоагулянтов в крови (антитромбин III и др.) и фибринолитиков, которые улучшают реологические свойства крови и состояние микроциркуляции. Мышечная деятельность повышает холинореактивность тканей, что способствует экономизации работы сердца. Длительное выполнение физических упражнений в аэробном режиме обеспечивает стимулирующее влияние на

процессы окислительного фосфорилирования, обуславливая снижение в крови количества атерогенных липидов, и нормализует общий обмен веществ.

Таким образом, 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.

При низкой тревожности, сопровождающиеся чаще всего преобладанием активности трофотропных систем даже в условиях психоэмоционального напряжения, под влиянием музыкального стрессорного притока усиливается необходимая для выполнения теста мобилизация эрготропных систем.

Следовательно, метод пролонгированного усиления слухового (музыкального) сенсорного притока можно рекомендовать включать в практику санаторно-курортного лечения 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, по крайней мере, на донозологическом уровне.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. **Колчина, Е.Ю.** Оптимизация работы сердца при психоэмоциональном напряжении с помощью пролонгированного воздействия музыки / Е.Ю. Колчина.- Научно-практический журнал «Украинский морфологический альманах имени В.Г.Ковешникова».-Луганск,2017.- Т.-15(2).- С -20-24.

ГЛАВА 11

ОСОБЕННОСТИ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ВЕГЕТОСОСУДИСТОЙ ДИСТОНИИ ПО ГИПЕРТОНИЧЕСКОМУ ТИПУ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

11.1. Роль психофизических тренировок и аэробных упражнений на гемодинамику у молодых людей

Функциональные сердечно-сосудистые нарушения вызывают выраженный дискомфорт в состоянии здоровья у студентов, особенно в подготовительный и сессионный периоды, и могут служить противопоказанием для выбора многих методов и методик обучения, а также выступать предиктором повышенного АД у лиц данной категории. Для лечения этих нарушений используются различные методики лечебной физической культуры (ЛФК), направленные либо на коррекцию соматических проявлений заболевания (артериальная гипер- или гипо-тензия), либо на ликвидацию или уменьшение проявлений гиподинамии. Однако в патогенезе таких нарушений четко прослеживаются психогенные влияния и в клинике присутствуют психовегетативные синдромы, разнообразные эмоционально-вегетативные нарушения и различные формы защитного поведения. Последние способствуют формированию «мышечных зажимов» («мышечного панциря»), которые выражаются в напряжении различных мышечных групп и стесненном дыхании. Хроническое статическое мышечное перенапряжение на протяжении обучения в ВУЗе способствует поддержанию и возникновению новых нарушений вегетативной регуляции. Таким образом, формируется своеобразный порочный круг. В этой связи становится очевидной необходимость включения в профилактику и лечение названных нарушений рациональной физической нагрузки и психотерапевтического воздействия, проведения занятий ЛФК, в ходе которых можно выработать у студентов

адекватные адаптационные реакции, научить их приемам не только физической, но и психической культуры и саморегуляции.

При некоторых заболеваниях сердечно-сосудистой системы, в частности при повышенном АД, показаны изометрические упражнения. Они воздействуют на периферический мотонейронный аппарат и тем самым способствуют гимнастике нервных центров, оказывают регулирующее влияние на гладкую мускулатуру всех внутренних органов и сосудов. При этом важно учитывать тот факт, что статические упражнения, так же как и динамические, необходимо дозировать.

Под нашим наблюдением находилось 130 студентов ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА имени Святителя Луки» в возрасте 17-28 лет. Все обследуемые были распределены на две группы: экспериментальную – 97 студентов с повышенным АД, имевшие верифицированный диагноз вегетососудистой дистонии по гипертоническому типу, и контрольную – 33 здоровых студента. В течение 4 месяцев 2 раза в неделю студенты экспериментальной группы посещали занятия психофизических тренировок (ПФТ). Параллельно велось наблюдение за студентами контрольной группы, посещающими традиционные уроки физической культуры.

Эффективность проводимого комплекса психофизических тренировок (ПФТ) оценивали по следующим показателям: характеристике вегетативного статуса студентов, динамике их умственной и физической работоспособности, оценке самочувствия, активности, настроения; уровню самооценки и невротических расстройств (по анкетам), работоспособности, отклонениям от аутогенной нормы. В течение последних двух лет состояние вегетативной нервной системы (ВНС) в динамике занятий ПФТ исследовали с помощью спектрального анализа вариабельности сердечного ритма с оценкой его частотных характеристик. Исследования в экспериментальной группе

проводились трижды (перед началом занятий, в середине цикла и после завершающего занятия), в контрольной – дважды (перед началом занятий и после завершающего занятия).

Анализ полученных данных показал, что 55 % студентов экспериментальной группы активно предъявляли жалобы на головные боли, боли в области сердца, повышенную утомляемость, эмоциональную неустойчивость, боли в животе. Почти 40% студентов обеих групп были обеспокоены избыточной массой тела и желали похудеть. Остальные обследуемые не предъявляли активных жалоб на момент начала эксперимента, но также имели верифицированный диагноз нейроциркулярная дистония (НЦД).

В основе комплексов ПФТ лежит практическое занятие, которое обычно состоит из трех этапов:

1-й этап – динамические упражнения аэробного характера; аэробные нагрузки - длительные, в невысоком темпе, развивающие выносливость. Аэробные упражнения выполнялись без пауз для отдыха в течение 30-40 мин. Физические нагрузки дозировались по частоте пульса с определением пороговой, средней, пиковой ЧСС, а также резервного пульса. Интенсивность нагрузки обычно составляла 60-85% резервного пульса (табл. 11.1.).

Таблица 11.1. - Характеристика групп в зависимости от выполняемых упражнений

Этап	характеристика действия
1-й этап	динамические упражнения аэробного характера
2-й этап	мышечное напряжение с последующим расслаблением
3-й этап	полное мышечное и психическое расслабление

2-й этап – мышечное напряжение с последующим расслаблением в форме статических упражнений для мышц рук и плечевого пояса, мышц туловища и ног. Интенсивность и продолжительность развиваемого статического усилия использовалась малая и средняя;

3-й этап – полное мышечное и психическое расслабление в виде аутогенного погружения; 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. Было также предложено осуществлять процесс расслабления в виде аутогенного погружения в ходе суггестивного сеанса, проводимого под релаксационную музыку. Суггестивный сеанс включал внушение желаемого уровня здоровья, настроения и самочувствия, в результате чего пациенты достигали состояния внутриличностной гармонии, получали заряд положительных эмоциональных переживаний. То есть предложенный релаксационный сеанс приводит к снятию эмоционального и мышечного напряжения, дает возможность осуществить адаптацию пациента на уровне психофизической гармонии.

Установлено, что в ходе ПФТ у студентов экспериментальной группы происходят благоприятные изменения в функционировании сердечно-сосудистой системы. Это проявляется, прежде всего, в значительном уменьшении количества жалоб (преимущественно на эмоциональную лабильность, головные боли и боли в области сердца). Так, к концу цикла практически никто из занимающихся не предъявлял жалоб.

Таким образом, если в начале занятий почти у всех студентов имелась вегетативная дисфункция, то к концу цикла 70% студентов ее уже не имели. Если до начала занятий нормальная реакция на клиноортостатическую пробу отмечалась лишь у 16% студентов, то в конце цикла этот показатель составил 80%; количество патологических вариантов клиноортостатической пробы уменьшилось на 64%. Это свидетельствует о формировании оптимального уровня функционирования ВНС, обуславливающего адекватную нагрузку на деятельность функциональных систем и организма в целом.

Иная картина наблюдалась в контрольной группе. Количество студентов в процессе учебы с выраженной вегетативной дисфункцией увеличилось на 20 %.

Очевидно, это объясняется тем, что конец эксперимента практически всегда совпадает с концом семестра или учебного года и предстоящими экзаменами (табл. 11.2.).

Таблица 11.2. - Положительная динамика использования психо-физических тренировок у студентов экспериментальной группы (%)

Показатели	Временное отношение к курсу ПФТ	% студентов
Жалобы	До курса ПФТ	100
	После курса ПФТ	12,4
Вегетативная дисфункция	До курса ПФТ	100
	После курса ПФТ	30,2
Нормальные реакции на ортостатические пробы	До курса ПФТ	16,4
	После курса ПФТ	80,7
Патологические варианты ортостатические проб	До курса ПФТ	87,6
	После курса ПФТ	23,3

Со стороны ВНС была выявлена следующая динамика. При проведении активной ортостатической пробы наблюдалось достоверное снижение ЧСС после занятий ПФТ, характеризующее повышение тренированности сердечно-сосудистой системы и отражающее изменения в вегетативной регуляции работы сердца в сторону ее экономизации. Перед началом тренировок у 37% студентов был отмечен избыточный вклад симпатического отдела ВНС в спектр нейрогуморальной регуляции, тогда как после курса занятий симпатикотония отмечалась в 25% случаев. Кроме того, после ПФТ у студентов отмечалась нормализация баланса отделов ВНС в ходе тренировок. Эта нормализация происходила главным образом за счет уменьшения вклада симпатического отдела ВНС в спектр нейрогуморальной регуляции и увеличения степени

парасимпатических влияний.

При оценке активной ортостатической пробы в покое выявлено снижение числа студентов с гиперсимпатикотоническим ответом на ортостаза. Причем подобная нормализация происходила плавно и постепенно, что свидетельствует о надежности приобретенных регуляторных механизмов. Если в начале курса тренировок только 28,6% студентов имели адекватную активацию симпатического отдела ВНС в ортостатической пробе, то к середине курса их было уже 42,9%, к окончанию – 57,2%.

При оценке динамики нейровегетативного состояния студентов, занимавшихся только динамическими упражнениями, описанные эффекты не наблюдались. Напротив, отмечено повышение вклада симпатической нервной системы в общий спектр нейрогуморальной регуляции, что приводило к усугублению дисбаланса отделов ВНС по сравнению с исходным уровнем. Подобные изменения, на наш взгляд, отражают тот факт, что изолированные динамические нагрузки более способствуют тренировке симпатического отдела ВНС, тогда как ПФТ гармонизирует состояние ВНС благодаря тренировке обеих ее отделов, что особенно важно при смешанных вариантах вегетативной дисфункции. После занятий, состоящих только из динамических нагрузок с эпизодами дыхательных и релаксационных упражнений, студенты не отмечали заметного улучшения настроения и самочувствия, часто жаловались на утомление.

Динамика реакций сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку была следующей: если на первой неделе занятий лишь у 40% студентов экспериментальной группы была благоприятная реакция и увеличение минутного объема крови происходило в основном за счет повышения ударного объема крови, то к концу эксперимента число студентов с благоприятной реакцией в экспериментальной группе увеличилось в 2 раза (до 80%), в контрольной – осталось практически на том же уровне (42%). Следовательно, занятия ПФТ повышают качество регулирования системы кровообращения при

физической работе.

11.2. Прогнозирование элиминации стресс-реакций при использовании психофизических тренировок и аэробных занятий.

В целом в результате курса ПФТ у студентов экспериментальной группы гармонизировались важнейшие показатели состояния эмоциональной сферы: снизились уровень ситуативной тревожности, проявления страха и личностной тревожности, повысились показатели продуктивности деятельности и качества межличностного взаимодействия, оптимизировался уровень настроения, улучшились показатели активности и работоспособности, отмечена существенная положительная динамика в состоянии саморегуляции. Показатели вегетативной регуляции приблизились к балансу отделов ВНС в покое и нормальной вегетативной реактивности, что говорит о повышении функционального резерва ВНС и обеспечивает нормальную степень адаптации студентов как к физическим, так и к эмоциональным нагрузкам. Таким образом, ПФТ оказало гармонизирующее влияние на состояние эмоциональной и вегетативной сферы.

Во время аэробных занятий организму предъявляются требования, заставляющие его увеличить потребление кислорода, в результате чего происходит положительная структурная перестройка в дыхательной, сердечно-сосудистой системах, работающих мышцах. При нагрузках аэробного характера организм в качестве энергетического субстрата использует жир, что способствует ликвидации излишней массы тела. При этом в отличие от других видов мышечной деятельности нагрузки аэробного характера не сопровождаются увеличением холестерина в крови. Систематические аэробные тренировки оказывают положительное воздействие на нейротрофические процессы. Так, активация холинергических механизмов регуляции приводит к увеличению в тканях АТФ и креатинфосфата, ускорению содержания гликогена, стимуляция

адренергических механизмов регуляции увеличивает диапазон адаптивных реакций организма, регулирует гомеостаз в условиях физического и эмоционального стресса, повышает иммунитет. Кроме того, нагрузки аэробного характера хорошо восполняют дефицит двигательной активности, который занимает одно из ведущих мест в патогенезе вегетососудистой дистонии.

В состоянии детренированности регуляция осуществляется по стереотипному направлению: сердечно-сосудистая система – моторика, что ведет к дисгармонии между гемодинамикой и мышечными напряжениями. Возможности гемодинамики в состоянии болезни значительно ограничены, а, следовательно, ограничена и сама физическая деятельность человека. Систематическая, дозированная аэробная тренировка способствует перестройке патологического динамического стереотипа, и вся деятельность системы кровообращения попадает под доминирующее влияние моторного анализатора. Регуляция начинает осуществляться в другом направлении; моторика – сердечно-сосудистая система (что характерно для здорового организма). Таким образом, проприоцептивные импульсы, которые возникают при выполнении физических упражнений, разрывают порочный круг и восстанавливают нормальные соотношения локомоторного аппарата и сердечно-сосудистой системы.

Эмоциональные реакции имеют два параллельно сосуществующих выражения: психологическое (чувственный тон удовольствия или неудовольствия) и вегетативное, которое выполняет биологически важную функцию энергетического обеспечения целостного поведения. Динамика состояния эмоциональной сферы является индикатором оценки качества адаптации и критерием эффективности коррекционных мероприятий

Эффективность психофизической тренировки несомненна, у студентов улучшается общее самочувствие, нормализуется вегетативный статус (за счет тренировки обоих отделов вегетативной нервной системы), повышается качество регулирования сердечно-сосудистой системы при физической работе.

Психофизическая тренировка может быть основой курса лечебной физкультуры для студентов с заболеваниями ССС в лечебно-профилактических учреждениях.

11.3. Особенности психологической подготовки студентов-спортсменов.

Психологические исследования все более проникают в сущность важных для спортивной деятельности проблем, раскрывая все многообразие психических функций и состояний спортсмена, играющих важную роль в достижении им наивысшего спортивного мастерства. Они оказывают неоценимую помощь тренерам и спортсменам в деле устранения недостатков в состоянии психической готовности спортсмена к соревнованиям и во время самих соревнований. Особенно эти исследования актуальны для спортсменов, которые учатся в ВУЗах.

В технических видах спорта исследование проблем психологической подготовки делает только свои первые шаги. В нашем случае предпринята попытка исследовать особенности специальной психологической подготовки студентов-спортсменов в период их участия в соревнованиях и сравнение этих показателей с эффектом психологической подготовки студентов в сессионный период.

Для определения наиболее эффективных способов и приемов специальной психологической подготовки студента-спортсмена тренер и врач исходят из тех психологических трудностей, с которыми встречаются спортсмены во время преодоления спортивной и учебной нагрузки. Сила и частота возникновения психологических барьеров зависят от индивидуальных особенностей личности студента-спортсмена. Наиболее ярко они проявляются у эмоционально возбудимых, неуравновешенных, не обладающих выдержкой, терпением и самообладанием молодых людей. Однако при недостаточной психологической подготовке, малом соревновательном опыте и значительных учебных нагрузках

они могут возникнуть у любого студента-спортсмена и помешать успешным спортивным действиям и результативности сдачи экзамена.

В первую очередь это психологический «барьер преодаления нагрузки». Начинаящие студенты-спортсмены обычно жалуются на свои плохие скоростные качества. На самом деле причина заключается в мастерстве управления своими реакциями. Например, в конце длинного спуска перед поворотом один бегун-марафонец идет на полной скорости и начинает сбавлять скорость в нужном месте, второй проходит спуск с незначительной скоростью, а третий показывает на спуске малую скорость. На этих трех спортсменах скоростной барьер воздействует по-разному. Они все стремятся к увеличению скорости, однако понимают, что большая скорость может привести к выносу из поворота, падению, это оказывает тормозящее влияние на их психическую деятельность при управлении собой на спуске. Во время сдачи экзаменов скорость ассимиляции вопросов, процессы подготовки к ответу и скорость самих ответов приблизительно такие же.

Существует и «барьер окружающей обстановки». Для примера возьмем два поворота одинаковой крутизны на одинаковом дорожном покрытии, но один на равнинной трассе, а другой – на горной трассе рядом с глубоким обрывом. Опытные велосипедисты повороты одинаковой крутизны проходят на одинаковой скорости, а менее психологически подготовленные спортсмены второй поворот проходят, как правило, значительно медленнее.

Существует и так называемый «барьер страха». «Испытывают ли спортсмены чувство страха?» Такой вопрос содержался в анкете, предложенной нами 24 студентам-спортсменам, имеющим опыт выступлений не менее 5 лет, и все они ответили положительно. Безусловно, это чувство присуще всем спортсменам, независимо от возраста, спортивного стажа и степени тренированности. Но подготовленные спортсмены усилием воли подавляют это чувство, оно принимает форму сильного волнения, во многих случаях даже помогающего студенту-спортсмену во время физической нагрузки и сдачи

экзамена, т.к. обостряет до предела чувствительность всех рецепторов, воспринимающих окружающую обстановку, в результате чего его движения и ответы на экзаменационные вопросы становятся исключительно точными.

Студенту-спортсмену приходится также преодолевать «барьер дискретности». Велосипедные гонки – соревнование с выраженным чередованием ритма. При движении по обычным дорогам внимание гонщиков сосредоточено на соблюдении графика движения (главным образом на недопустимости излишнего опережения этого графика), буквально через несколько минут гонщики стартуют на скоростном участке (СУ), требующем от спортсмена проявления всех предельных возможностей. Затем вновь дорожные соревнования, и опять старт на скоростном участке и т. д. Такая специфика соревнований с многократными стартами скоростных участков, где борьба ведется за доли секунд, вызывает у гонщиков отрицательные предстартовые состояния, называемые иначе «барьером дискретности». Подобные явления наблюдаются в процессе ответа студентами на экзаменационные вопросы, и скорость ответов на различные вопросы будет естественно, различна.

Преодолеть психологические барьеры, возникающие у гонщиков в ходе соревнований и у студентов во время сдачи экзаменов, можно с помощью методов аутогенной и идеомоторной тренировки.

В наших исследованиях по использованию методов аутогенной тренировки во время соревнований и в предэкзаменационный период мы руководствовались конкретными целями и задачами, которые ставили, перед собой. Мы не преследовали общеоздоровительных или лечебных целей (борьбу с бессонницей, например, которая может быть ликвидирована аутогенной тренировкой, или снятие общего утомления в результате перетренированности или переутомления во время подготовки к экзаменам). Анализируя эмоциональное и физическое состояние студентов-спортсменов в различные моменты соревнований и сдачи экзаменов, мы пришли к выводу, что отрицательные эмоциональные состояния наиболее часто вызываются чувством утомления от ожидания старта или начала

экзамена, что совершенно не соответствует тому состоянию, которое испытывал студент-спортсмен 5-10 мин назад, некоторую неуверенность в себе, излишнюю раздражительность.

Для снятия или снижения этого нервного утомления мы использовали тест для саморегуляции, следуя которому студент-спортсмен расслаблял мышцы, раскрепощал двигательный аппарат, активно переключал внимание на выполняемые в ходе теста движения.

Для последней минуты перед стартом или перед началом экзамена характерны некоторая скованность мышц рук и ног, излишнее сердцебиение, нередко отсутствует нужный эмоциональный подъем, участник не сосредоточен на предстоящей физической или умственной нагрузке.

Поэтому для мобилизации внимания и снятия излишнего напряжения мышц каждый студент-спортсмен индивидуально может подобрать себе необходимые упражнения и выполнять их в течение 30 с. перед началом физической или умственной нагрузки.

Рекомендуемые упражнения:

- И.П.-Голова приподнята, руки опущены, мышцы шеи расслаблены. 1. Наклон головы вперед.
2. И.П.
3. Наклон головы вправо.
4. И.П.
5. Наклон головы влево.
6. И.П.
7. Наклон головы назад.
8. И.П.

Повторить 2 раза. Следить за расслабленностью шейных мышц, повторяя про себя: «Мышцы шеи расслаблены». Дыхание глубокое, свободное.

И.П.- Сидя на стуле, мышцы ног расслабить, руки свободно. Мысленно повторить 2 раза: «Расслабить мышцы рук и ног, мышцы рук и ног

расслаблены». Дыхание свободное.

- И.П.-Сидя, руки положить перед собой.

1. Вдох с задержкой дыхания на 2-3 с.

2. Выдох.

Дышать через нос, челюсти крепко сжаты, мышцы лба напряжены. Мысленно повторить 2-3 раза: «Этот вопрос я отвечу», имея в виду какое-нибудь удачно пройденное спортивное испытание и представляя его себе очень четко, с подробностями действий всеми частями тела. В оставшиеся после упражнений 30 с. до начала ответа студент-спортсмен следит за своим дыханием.

При возникновении во время экзамена, ситуации, близкой к экстремальной, опытный спортсмен никогда не испытывает заторможенности в двигательной реакции при выборе правильного ответа и все действия совершаются им как при обычном соревновании. Но в последующие 5-10 с после выхода из затруднительного положения для снятия чрезмерной психической напряженности, вызывающей некоторую скованность, рекомендуется сделать 2-3 глубоких вдоха, каждый раз напрягая мышцы живота.

Еще раз подчеркнем, что приемы и методы аутогенной тренировки должны быть строго индивидуализированы для каждого студента в зависимости от склада его характера и темперамента. Если есть необходимость, в этом должен помочь врач, а в последующем необходима консультация специалиста-психолога.

Для студентов-спортсменов, владеющих методом аутогенной тренировки, весьма эффективны методы идеомоторной тренировки.

К стартам готовились две группы велосипедистов, показавшие на учебно-тренировочном сборе примерно одинаковые спортивно-технические достижения и имеющие спортивные велосипеды с равноценным техническим состоянием.

1-я (контрольная) группа, состоящая из трех спортсменов, в течение семи дней провела обкатку и тренировку на соревновательных трассах (длина 100 км), и все велосипедисты успели 4-6 раз провести тренировки на всех скоростных участках.

2-я (экспериментальная) группа, состоящая из двух спортсменов, из-за задержки с подготовкой спортивной техники располагала всего тремя днями до старта. Для этих велосипедистов была применена идеомоторная тренировка.

Перед сном в полной тишине при выключенном или слабом освещении велосипедисту, находящемуся в позе «кучера», инструктор по 3-5 раз диктовал стенограмму каждого скоростного участка. Критерием утомляемости, по которому прекращалась идеомоторная тренировка, становилась стадия, когда спортсмен уже не четко представлял себе диктуемые места трассы. В среднем время тренировки составляло 12-15 мин.

Контрольные тренировки показали, что расхождение результатов спортсменов в 1-й и 2-й группах (по среднему результату велосипедистов в 2 заездах) составило не более 1,5 %, т. е. наблюдалось очень близкое совпадение с исходными результатами. Опрос спортсменов, прошедших идеомоторную тренировку, подтвердил полную психическую готовность велосипедистов и уверенность в хорошей подготовленности к прохождению трассы соревнований.

Таким образом, объективно подтвердилась эффективность применения методов идеомоторной тренировки, что весьма существенно не только для повышения уровня тренированности, но и для повышения эффективности ответов при сдаче экзаменов, что очень важно при подготовке студентов-спортсменов к экзаменационной сессии.

Таким образом, из всего вышеуказанного можно сделать заключение, что велогонка и марафонский бег, как виды спорта предъявляет к психике спортсменов-студентов ряд специфических требований, которые необходимо учитывать при подготовке к соревнованиям и экзаменам. Преодоление специфических психологических барьеров с помощью методов аутогенной и

идеомоторной тренировки – один из новых эффективных способов подготовки спортсменов-студентов.

По материалам главы были опубликованы следующие работы:

1. **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. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2017. - С.175-180.

АНАЛИЗ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

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. Эти три звена тесно связаны друг с другом и образуют замкнутый круг взаимовлияния и взаимодействия. Чем больше крови может пройти через сердечные сосуды, тем более выносливо и работоспособно само сердце. Из общего минутного объема, который равен 4 – 6 л крови, сердце в спокойном состоянии оставляет «лично для себя» около 200 – 240 мл, т.е. около 5 – 7%. Даже лёгкая физическая нагрузка, например, спокойная прогулка, заставляет сердце увеличить частоту сокращений до 80 – 85 ударов в минуту. В основное сосудистое русло тогда уже выбрасывается 7 – 8 л крови, а в коронарные сосуды поступает 400л.

Можно смоделировать конкретную ситуацию пробежки. Если такие нагрузки редки и сердце не тренировано, то частота сокращений достигает 130 – 140 ударов в минуту. В общее сосудистое русло поступает 15 л крови, а в артерии, питающие миокард, - всего лишь 500 мл. Естественно, для сокращающегося сердца 500 мл крови совершенно недостаточно.

Когда сердце укреплено регулярной тренировкой, у бегущего спортсмена оно почти не ускоряет своего ритма, но перекачивает в сосуды 10 – 15 и даже 25 – 30 л крови в минуту. Через коронарные сосуды к сердечной мышце поступают кислород и питательные вещества. Каждую минуту по ним проходит 800 мл крови. Если сердце здорово и тренировано, оно успешно справляется со многими

серьезными испытаниями. И работает очень экономно: реже сокращается, больше отдыхает, лучше усваивает кислород.

К вспомогательным факторам кровообращения относится, во-первых, постоянно действующее присасывающее влияние грудной клетки. Оно имеет прямое отношение не только к дыханию, но и к току крови. При вдохе увеличивается объем грудной клетки, внутри неё развивается разрежение и падение давления. Поэтому атмосферный воздух присасывается в лёгкие. Это же разрежение втягивает внутрь легких не только воздух, но и венозную кровь, которая из всех конечностей и брюшной полости по венозным сосудам приближается к правому сердцу и наполняет его.

Второй фактор – брюшная полость. Она играет приблизительно такую же роль, как и грудная клетка. Третий фактор – диафрагма, разъединяющая грудную и брюшную полости. При вдохе она опускается, а это ведёт к одновременному увеличению грудной полости с понижением в ней давления и повышению его в брюшной полости. Последнее сдавливает как расположенные в ней внутренние органы, так и крупные венозные сосуды и благодаря наличию в них клапанов приводит к выжиманию содержащейся в них крови из вен нижних конечностей. При выдохе диафрагма поднимается, объем брюшной полости увеличивается, давление в ней падает, и кровь из вен нижних конечностей устремляется в вены брюшной полости.

Вместе с описанными механизмами сердцу помогают активные сокращения стенок кровеносных сосудов. При этом просвет их уменьшается, а кровь выталкивается в сторону меньшего давления, чему способствуют ещё и венозные клапаны. Благодаря им общий столб крови в венах при положении человека стоя разбивается на многочисленные отдельные сегменты, в которых давление крови становится значительно меньше. Без такого сегментирования сосудов поднятие венозной крови в виде сплошного столба крови с давлением 100 мм рт.ст. от нижних конечностей к сердцу явилось бы очень трудной задачей.

Сердцу помогают проталкивать кровь по венам мышечные сокращения. 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». В положении лёжа и при отсутствии сокращения мышц венозные помпы не работают (венозная кровь, не встречая препятствий в виде, скажем, сил гравитации, свободно течёт по горизонтально расположенным сосудам к сердцу). Длительное сокращение скелетной мускулатуры надолго сдавливает вены. В этом случае она из активного помощника превращается в помеху для сердца, затрудняя возврат венозной крови. Вероятно, по этой причине люди, долгое время стоящие по стойке «смирно», иногда падают в обморок. Правда, при положении стоя скелетные мышцы несколько дрожат. Совершаются едва заметные на глаз перемены в положении тела. Поэтому венозная помпа всё же действует, однако не так эффективно, как при интенсивной ритмической деятельности. Если недостаточно работают венозные помпы и другие факторы продвижения крови, то возникают значительные затруднения для сердца.

Скелетная мышца – насос однонаправленного действия. Она перекачивает кровь из артерий по внутримышечным прекапиллярам, капиллярам, посткапиллярам, венулам в вены. Но не наоборот. Если направить ток крови в мышцу не по артерии, а в обратном направлении (по вене), то в этом случае насос не будет работать. Если кровь нагнетать в противоположном направлении (в вену), то клапаны, имеющиеся в венах, смыкаются и не пускают её. Но под большим давлением вены раздуваются, створки клапанов расходятся, и артериальная кровь по венам через некоторое время начинает проникать в венулы, капилляры, проторять путь в артерию. Если заставить мышцу сокращаться в этих условиях, насос не заработает. Находящиеся на уровне капилляров микронасосы скелетной мышцы обладают однонаправленным

действием.

В изолированном состоянии мышца лишается высокого давления, обусловленного поступающей от сердца кровью, отсутствуют сопутствующие сердечные и внесердечные факторы в виде присасывающего действия грудной клетки и брюшной полости, венозной помпы и т.д. И вне организма мышца остаётся насосом. Как только она начинает действовать, кровь приходит в движение и направляется из вены по трубкам искусственного круга кровообращения в артерию, подвергаясь замкнутой циркуляции.

Венозный сосуд периодически сдавливается располагающимися рядом и сокращающимися скелетными мышцами. Заключённая в нем кровь выдавливается к сердцу, так как лишь в эту сторону открываются многочисленные венозные клапаны.

В насосном механизме «периферического сердца» на первых порах можно усмотреть принцип работы венозной помпы. По аналогии с крупными магистральными межмышечными венами внутри самой скелетной мышцы на её выходе расположены более мелкие вены с клапанами. Мышца сократилась – выдавила кровь из вен, расслабилась – вены наполнились кровью и т.д. Но такой цикл наблюдается лишь при ритмических сокращениях.

Если же обратится к титаническому (длительному) сокращению, то принцип венозной помпы в этом случае исключается. Сокращенная мышца должна бы пережать вены и остановить кровоток. Однако и в этих условиях он не только не прекращается, а даже увеличивается.

Внешние силы мышцы велики, они намного превышают внутрисосудистое давление крови, и следует прийти к выводу, что все внутримышечные сосуды должны быть сдавленными. Однако сосуды остаются проходимыми. Внутримышечные насосы работают, хотя в прекапиллярах и капиллярах нет клапанов.

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.

При длительном выполнении работы с участием ограниченной группы мышц создаются предпосылки для относительно раннего развития тормозных процессов в центральной нервной системе и, следовательно, нарушения регуляторных влияний на функцию ряда систем организма.

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

Кроме нарушений двигательного аппарата, локальные нагрузки как динамического, так и статистического характера оказывают влияние на вегетативные функции организма. Это влияние проявляется в реакциях системы кровообращения, изменении газообмена, функции желудочно-кишечного тракта, терморегуляции.

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 студентов старших курсов в отличие от студентов младших курсов 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.

Тренировка вызывает глубокие изменения в биохимическом процессе в мышцах, затрагивающие, в той или иной мере, все входящие в состав мышцы соединения, все стороны ее обмена веществ. Наряду с изменениями биохимического процесса, тренировка вызывает также повышение работоспособности и неутомляемости мышц.

В изменении любого показателя биохимического процесса в мышцах под влиянием тренировки следует различать направление, в котором произошло изменение, и интенсивность изменения. Для количественной оценки влияния тренировки пользуются отношением величины данного показателя для тренированной мышцы (Т) к величине того же показателя для нетренированной мышцы (Н), обозначая это отношение: Т/Н.

Интенсивность изменения какого-либо показателя биохимического процесса в мышцах может меняться в зависимости от условий тренировки; направление, в котором изменяется данный показатель под влиянием тренировки, отличается исключительным постоянством. Обычное для данного показателя изменение может не наступить, вероятно, лишь в двух случаях: при

недостаточно эффективной тренировке или при перетренировке. В последнем случае может наблюдаться даже извращенный эффект. После прекращения тренировки изменения, вызванные ею в мышцах, постепенно сглаживаются и исчезают.

В зависимости от длительности отдыха после тренировки зависит изменение содержания калия в тренированных мышцах: при кратком (1 сутки) отдыхе – оно снижается, при более продолжительном (3–4 суток) – повышается. Можно думать, что первый эффект – снижение содержания калия в мышцах – является последствием работы, второй – повышение содержания калия в мышцах – представляет собой изменение, связанное с тренировкой.

Большинство людей в реальной жизни на протяжении дня постоянно испытывает проявление различных степеней нейромышечного утомления. Известны различные вариации 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 вариабельность. Устойчивость к развитию утомления также во многом зависит от условий окружающей среды, в которой выполняется двигательное действие.

Согласно общепринятому мнению, на которое часто ссылаются при объяснении механизма утомления, в основе развития последнего лежит энергетическое состояние мышц. Это аргументируется тем, что в утомленных мышцах содержание АТФ снижено. Однако такое положение небесспорно. Сократительная активность значительно ускоряет утилизацию АТФ, и поскольку ее концентрация в мышцах может значительно снижаться (до 5 ммоль·кг⁻¹ сырой

массы даже в течение нескольких секунд), то даже незначительное разбалансирование механизмов ресинтеза АТФ способно привести к нарушению сократительной способности, внутримышечному энергетическому кризису. Однако, по крайней мере, при выполнении человеком произвольных двигательных действий, развитие утомления не сопровождается выраженным снижением концентрации АТФ в мышцах. Хотя, в основном, принято считать, что во многих видах утомления энергетическое состояние играет определенную роль, все же истинный его механизм представляется намного сложнее, чем это казалось ранее.

Изменения ионного баланса внутри мышечных волокон также должны приниматься во внимание как в плане взаимосвязанных с метаболизмом изменений, так и в связи с ролью ионов в функции каналов и ферментов. Так, например, резко выраженное снижение уровня K^+ в мышечных волокнах, что случается в условиях их напряженной сократительной активности, может предположительно изменить широкий диапазон процессов внутри самого мышечного волокна.

Запасы креатинфосфорной кислоты (КФ) в скелетных мышцах чрезвычайно важны для поддержания ресинтеза АТФ во время интенсивной мышечной деятельности. При повторяющихся высокоинтенсивных физических нагрузках очень существенной является способность к быстрому восстановлению запасов КФ в промежутках между отдыхом и работой. В наибольшей степени это имеет отношение к затруднениям, связанным с реактивацией гликолиза при периодически повторяющихся физических нагрузках высокой интенсивности. В связи с этим поддержание в мышцах оптимального содержания креатина (Кр) является необходимым условием для обеспечения высоких запасов КФ. Общее содержание Кр (ОКр) в скелетных мышцах составляет 115... 140 ммоль·кг⁻¹с.м.т., из которых 60...65 % связано с фосфатом (70...90 ммоль·кг⁻¹с.м.т.). Кр поступает в организм из пищевых источников, а также синтезируется в печени для обеспечения тканевых

потребностей. Установлено, что пищевой Кр может непосредственно поступать в кровь, тем самым поддерживая ОКр, а возможно, и содержание КФ. Если запасы КФ можно увеличить, то тем самым можно повысить возможности анаэробного энергетического источника и, вероятно, повысить скорость ресинтеза АТФ при высокоинтенсивных физических нагрузках.

Мышечный гликоген и глюкоза крови являются важными субстратами для ресинтеза АТФ при двигательной активности. Важность этого вывода при продолжительных физических нагрузках демонстрируется наблюдениями того, что утомление часто ассоциируется с истощением запасов мышечного гликогена и/или гипогликемией. Нехватка углеводов приводит к снижению уровня пирувата, который используется и как субстрат для образования ацетилкоэнзима А (ацетил-КоА), так и в реакциях, связанных с циклом трикарбоновых кислот (ЦТК), необходимых для длительно продолжающегося окисления свободных жирных кислот и аминокислот.

Дальнейшее доказательство важности углеводов для обеспечения мышечной деятельности подтверждается тем, что использование только липидов в качестве энергетического источника обычно не может поддерживать физические нагрузки мощностью, превышающей 50...69 % МПК. Вместе с тем отмечено, что испытуемые с низкой активностью фосфоорилазы (болезнь МакАрдли, характеризующаяся неспособностью больных утилизировать мышечный гликоген), в состоянии выполнять предельные физические нагрузки только на уровне 50 % максимально ожидаемых значений. У таких испытуемых при мышечной нагрузке проявляется также повышенный распад адениннуклеотидов и накопление инозиновой кислоты (ИМФ). Таким образом, в совокупности эти наблюдения указывают на то, что мышечный гликоген и глюкоза крови являются важными субстратами для ресинтеза АТФ при мышечной деятельности. Кроме того, использование мышечного гликогена и глюкозы крови может приводить к образованию лактата, являющегося потенциальным субстратом как для гликонеогенеза в печени, так и для его

окисления в сокращающихся скелетных мышцах и в миокарде.

В состоянии детренированности регуляция осуществляется по стереотипному направлению: ССС – моторика, что ведет к дисгармонии между гемодинамикой и мышечными напряжениями. Возможности гемодинамики в состоянии болезни 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 осуществлялось по частоте пульса с определением пороговой, средней, пиковой ЧСС, а также резервного пульса.

Интенсивность нагрузки обычно составляет 60-85% резервного пульса.

Следующий этап занятия – смена напряжения и расслабления мышц в виде специальных статических поз.

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. Изометрические упражнения воздействуют на периферический мотонейронный аппарат и тем самым способствуют гимнастике нервных центров, в том числе вегетативной нервной системы, оказывают регулирующее влияние на гладкую мускулатуру всех внутренних органов и сосудов. При этом важно учитывать тот факт, что статистические упражнения, также как и динамические, необходимо дозировать. В комплексе ПФТ мы использовали статистические упражнения для мышц рук и плечевого пояса, для мышц туловища и ног, исключая упражнения

для мышц шеи и передней брюшной стенки. Интенсивность и продолжительность развиваемого статистического усилия использовалась малая и средняя.

Заключительная часть занятия ПФТ состоит 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.

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, уходит синдром дисморфофобий, гармонизируется самооценка, снижается уровень реактивной и личностной тревожности, повышается умственная и физическая работоспособность. Предложенные модели психофизической тренировки сочетают физические и психические воздействия на организм студента с целью гармонизации его эмоционально-вегетативной сферы.

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 рефлекторным 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. 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.

В рамках настоящего проспективного 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 – 2,3%, $p < 0,01$; 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.

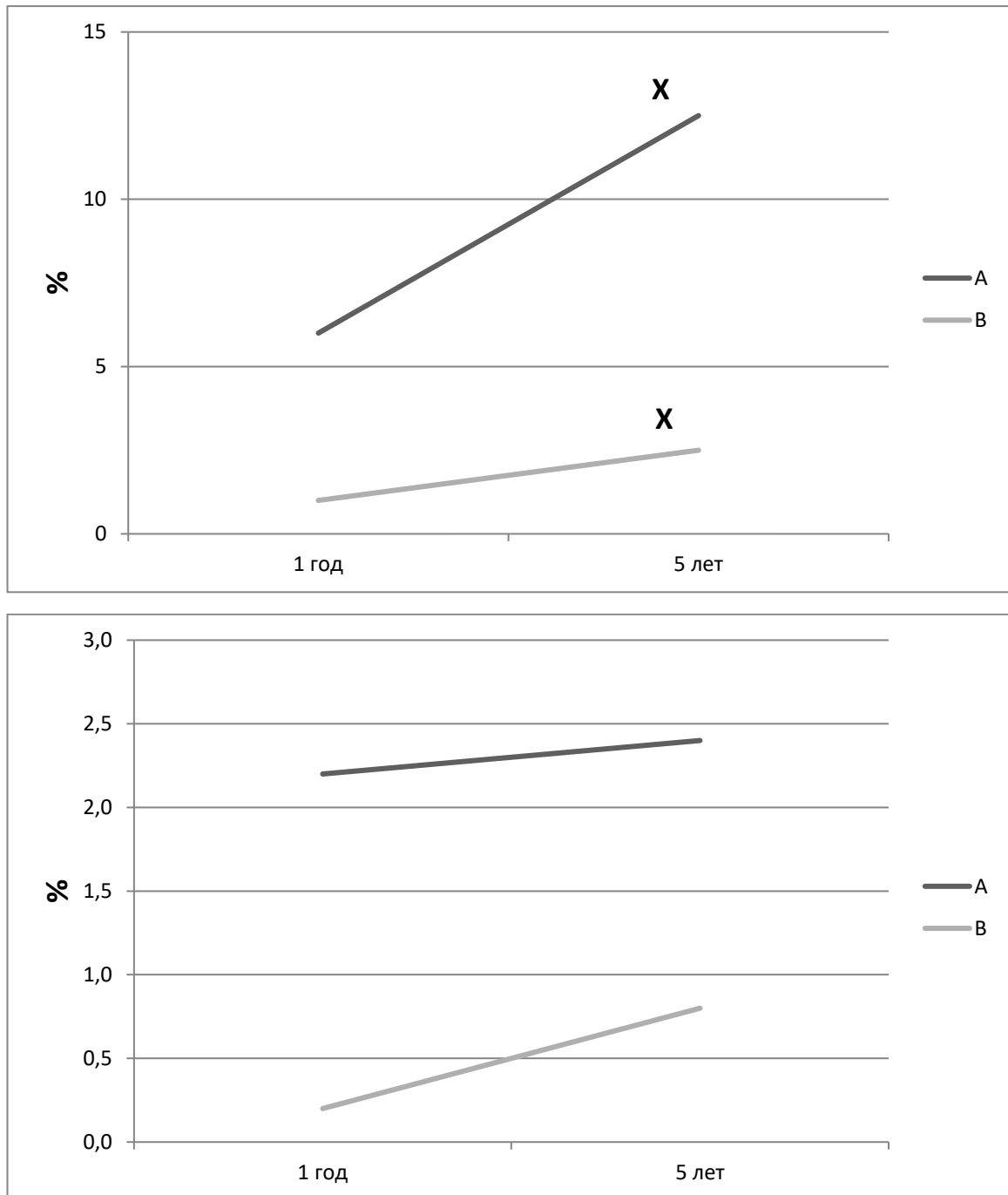
Измерения средних величин АД в целом по группе студентов за период наблюдения были недостоверными. Отмечалась лишь тенденция к повышению средних уровней АД у мужчин (систолическое АД при первичном обследовании

– (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. 13.1.).

Изучение заболевания ССС в динамике проспективного эпидемиологического наблюдения выявило различные варианты эволюции этого состояния с течением времени. Так, среди мужчин с повышенным АД, обнаруженной при первичном обследовании, через 4 года у 50,5% лиц АД оставалось в пределах повышенного АД, у 11,0% лиц повышалось до уровня, а 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 и у 14,3% – повышалось до уровня .

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 исходной, уровни АД оставались в зоне. 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:
 $x-p > 0,05$.

Рис.12.1.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. 12.1.):

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

Таблица 1. - 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 повышенному АД	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. 12.1., 12.2.

Таблица .2. - 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

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 пятилетнего 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.

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 повышенному АД, 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.

Заболевания сердечно-сосудистой системы характеризуются развитием функциональных отклонений не только со стороны центрального органа – сердца, но и различных систем, функционирующих в тесной взаимосвязи с ним – обмена веществ, дыхания и др. Поэтому терапия сердечно-сосудистых заболеваний всегда функциональна.

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 уравновешивание постоянства внутренней среды организма с меняющимися условиями внешней среды.

Человек обладает способностью изменять не только окружающую среду, но и свой организм, совою 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 влияние 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 закаливающие процедуры, действуя 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.

Правильное построение методики возможно только при соблюдении основных принципов применения лечебной физкультуры:

1.индивидуализации нагрузки в зависимости от пола, возраста, предшествующего двигательного опыта, состояния здоровья, интеллектуального развития и т.д.;

2.всемерной последовательности и постепенности наращивания нагрузки;

3.систематичности, т.е. регулярного повторения занятий (ежедневно);

4.длительности – в зависимости от задач, но по возможности до полного морфологического и функционального восстановления;

Основной формой применения физических упражнений является занятие лечебной гимнастикой, которое строится по определенной схеме (вводный, основной и заключительный разделы).

Дозировка нагрузки зависит от различных факторов:

1.подбора физических упражнений;

2.исходного положения (лежа – наименьшая нагрузка);

3.количества включенных в работу мышечных групп;

4.силового напряжения;

5.амплитуды и темпа движений;

6.количества упражнений и повторений;

7.плотности нагрузки – плотность уменьшается при включении:

а)пауз,

б) статических дыхательных упражнений,

в) упражнений на расслабление мышц;

8. продолжительности занятия;

9. сложности движений (упражнения на координацию).

В первые дни занятий соотношение количества дыхательных общеобразовательных упражнений – 1:1 – является оптимальным, а в дальнейшем изменяется – 1:2, 1:3. Также изменяется соотношение основных разделов занятий – постепенно удлиняется основной раздел, несколько сокращается время вводного и заключительного разделов.

Методика лечебной физкультуры при повышенном АД.

Лечебная физкультура является наиболее эффективным средством правильной организации режима жизни, поэтому она должна быть неотъемлемой частью человека при реабилитации. Методика лечебной физкультуры строится в зависимости от ее задач. Лечебная физкультура при повышенном АД в первую очередь призвана способствовать уравниванию основных нервных процессов в коре головного мозга, улучшать регуляцию всех систем; при занятиях ею улучшается питание и работа ССС.

Применение физических упражнений стимулирует обмен веществ в организме, противодействует развитию атеросклероза, имеющего важное значение при повышенном АД. Значительно улучшается работоспособность. Выбор средств лечебной физкультуры и сроки назначения зависят от стадии и характера изменения АД. Необходима строгая индивидуализация с учетом особенностей.

Важно учитывать состояние нервно-психической сферы, частоту подъемов артериального давления и характер общих сдвигов при этом.

Очень важное значение имеет обстановка, в которой проводятся занятия, оптимальная температура помещения, одежда и т. д.; Врачебно-педагогические наблюдения должны быть достаточно тщательными, контроль пульса и артериального давления должен проводиться до, после и на высоте нагрузки.

Занятия желательно вначале проводить индивидуально, затем малогрупповым методом.

Исходные положения – сидя, лежа и стоя.

Занятия проводятся преимущественно в медленном и умеренном темпе, с равномерным распределением нагрузки на все мышечные группы. Амплитуда движений постепенно и последовательно возрастает до полной амплитуды в суставах. На фоне общеразвивающих упражнений используются специальные виды упражнений для снижения тонуса сосудов:

1.упражнение на расслабление мышц, особенно – упражнения в общем расслаблении;

2.специальными также являются дыхательные упражнения, особенно – глубокие, статические. Также широко применяют дыхательные упражнения.

3.обязательно использование упражнений для тренировки вестибулярного аппарата;

4.широко используется дозированная ходьба (в различных исходных положениях) в сочетании с ритмичным дыханием. Применяемые упражнения должны быть простыми, доступными для выполнения, не предъявляющими повышенных требований к нервной системе.

Не рекомендуется применять те движения, которые приводят к резкому перераспределению крови – бег, прыжки, резкие перемены положения тела, наклоны головы; упражнения с выраженным усилием. Для уменьшения субъективных проявлений недомогания и снижения артериального давления, в сочетании с лечебной гимнастикой назначают лечебный массаж головы, шеи и области надплечья.

Выбор средств ЛФК всегда зависит от стадии и характера повышения АД.

В незначительном повышении АД назначают различные упражнения с умеренным мышечным усилием; можно заниматься отдельными видами спорта, ближним туризмом.

В большем повышении, помимо уроков лечебной гимнастики,

рекомендуется пеший туризм, лыжные прогулки, коньки, элементы спортивных игр.

А в некоторых случаях перечисленные выше средства ограничивают (либо исключают).

В первом случае используются только уроки лечебной гимнастики для уменьшения субъективных ощущений и явлений гипоксии, улучшения функций внутренних органов.

При стадиях большего повышения АД используется также дозированная ходьба.

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 спортсменок. При этом проведенные исследования в целом свидетельствуют о зависимости показателей иммунологической реактивности организма от объема и интенсивности физических нагрузок.

Нами установлено, что у обследованных спортсменок 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 спортсменок имеет место существенный рост уровня ПОЛ на фоне угнетения антиоксидантной защиты и накопления в крови уровня "средних молекул". Это должно учитываться при

разработке патогенетически обоснованных методов проведения адаптации высококвалифицированных спортсменов к тяжелым физическим нагрузкам.

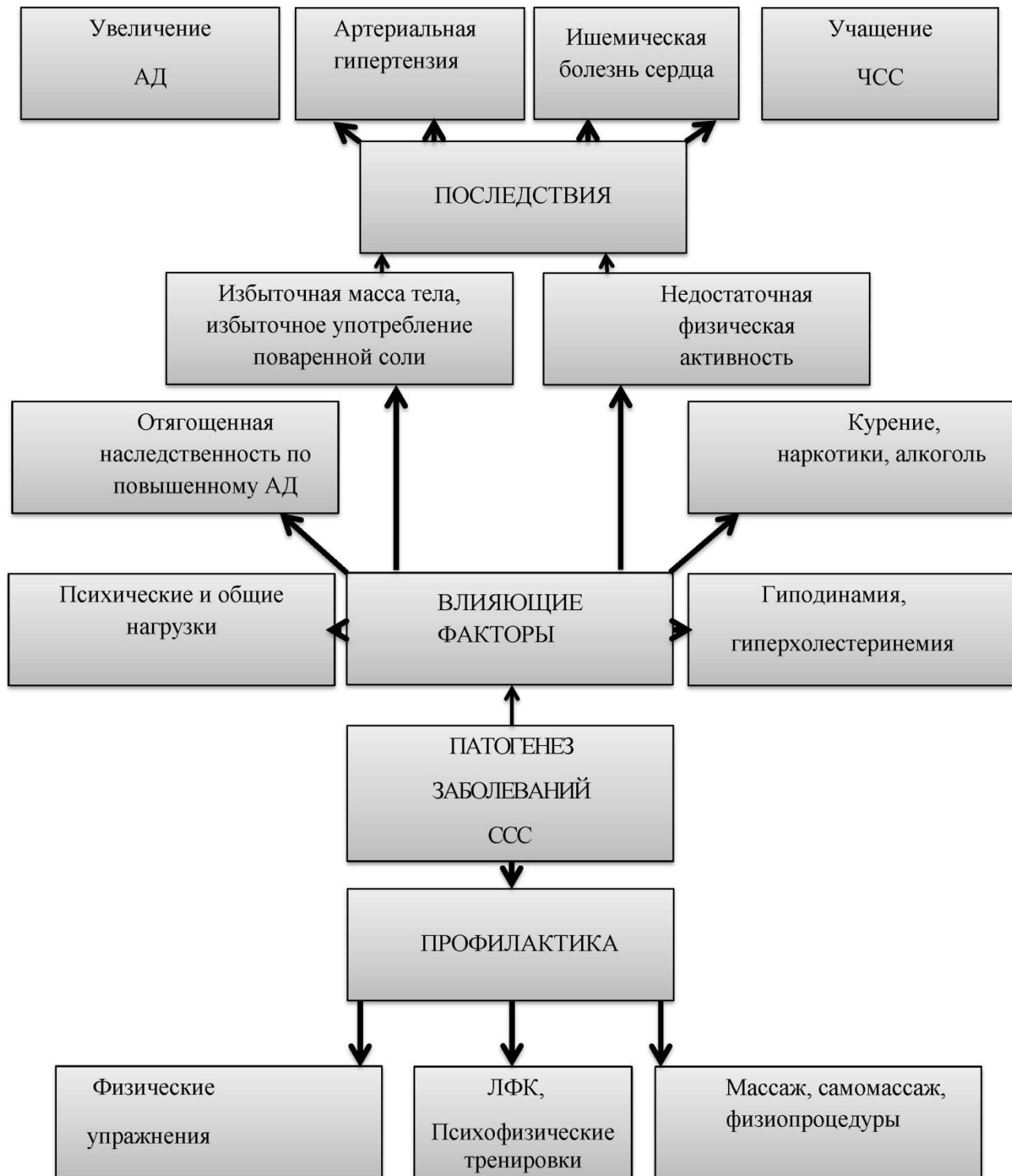


Схема патогенеза заболеваний сердечно-сосудистой системы у студенческой молодежи

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. Благодаря этому повышение минутного объема кровотока при физической нагрузке обеспечивается наиболее оптимальным соотношением сердечного выброса и частоты сердечных сокращений. При изучении особенностей немедикаментозной коррекции функциональных нарушений при вегетососудистой дистонии по гипертоническому типу 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. Рекомендуется 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 УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

АГ	артериальная гипертония
АД	артериальное давление
АПФ	ангиотензин-превращающий фермент
АРП	активность ренина плазмы
ВОЗ	Всемирная Организация Здравоохранения
ГБ	гипертоническая болезнь
ГЛЖ	гипертрофия левого желудочка
ДАД	диастолическое артериальное давление
иАПФ	ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента
ИМТ	избыточная масса тела
КДО	конечно-диастолический объем
КДРПЛЖ	конечно-диастолический размер полости левого желудочка
КЛ	коэффициент лабилизации
КОТМ	коэффициент относительной толщины миокарда
КСО	конечно-систолический объем
КСРПЛЖ	конечно-систолический размер полости левого желудочка
ЛЖ	левый желудочек
ЛТ	Лейкотриены
МКАТ	моноклональные антитела
ММЛЖ	масса миокарда левого желудочка
МО	минутный объем
НПП	неоднородная последовательная процедура
НУГ	натрийуретический гормон
НФА	низкая физическая активность
ОПСС	общее периферическое сопротивление сосудов
ПВЧПС	порог вкусовой чувствительности к поваренной соли

ПК	прогностический коэффициент
ПКР	показатель корреляционного различия
САД	систолическое артериальное давление
СИ	сердечный индекс
СКК	средний корреляционный коэффициент
СЛС	стресс-лимитирующие системы
ТЗСЛЖ	толщина задней стенки левого желудочка сердца в диастолу
ТМЖП	толщина межжелудочковой перегородки сердца в диастолу
УО	ударный объем
ФВ	фракция выброса
цАМФ	циклический аденозин-монофосфат
цГМФ	циклический гуанозин-монофосфат
ЦИК	циркулирующие иммунные комплексы
ЧСС	частота сердечных сокращений
ЭАГ	эссенциальная артериальная гипертония
ЭДФ	эндогенный дигиталисоподобный фактор
HLA	лейкоцитарные антигены человека
М	средняя величина
М	стандартное отклонение средней величины
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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамов, В.В. Біологічний розвиток та морфологічні параметри тіла юних спортсменів у динаміці багаторічних занять спортом / В.В. Абрамов, С.В.Абрамов // Медичні перспективи . – 2000. – Т.5. – №1. – С.42-45.
2. Абрамович, С.Г. Медико-биологическое обоснование применения физических методов лечения у больных артериальной гипертензией пожилого возраста / С.Г. Абрамович.- Автореф. дис. д-ра мед. наук. – Томск, 2001.
3. Абрамович, С.Г. Показатели качества жизни в оценке эффективности санаторно-курортного лечения у больных артериальной гипертензией пожилого возраста / С.Г. Абрамович.- Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2003. – №5. – С.3-5.
4. Абрамович, С.Г. Состояние микроциркуляции у больных артериальной гипертензией пожилого возраста при лечении хлоридными натриевыми ваннами / С.Г. Абрамович.- Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2002. – №1. – С.16-18.
5. Абрамович, С.Г. Терморегуляция у пожилых больных артериальной гипертензией при лечении физическими факторами / С.Г. Абрамович.- Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. - 2002. - №4. - С.15-17.
6. Агеев, Ф.Т. Распространенность артериальной гипертензии в Европейской части Российской Федерации. Данные исследования ЭПОХА, 2003 г. / Ф.Т. Агеев, И.В. Фомин, В.Ю. Мпреев, Ю.Н. Беленков // Кардиология. – 2004. – № 11. – С. 50–51.
7. Азизов, А.П., Влияние антиоксидантов Элкона и Леветона на физическую работоспособность спортсменов / А.П. Азизов, Р.Д.Сейфулла, И.А. Анкудинова и др. //Эксперимен. и клинич. фармакология.-1998. – Т.61. - №1. – С.60-62.

8. Алексеев, С. В. Международное спортивное право: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям 030500 «Юриспруденция» и 032101 «Физическая культура и спорт» / С. В. Алексеев; Под ред. П. В. Крашенинников. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2015. – 895 с.
9. Алифанова, Л.А. Здоровье школьников и их конституциональное развитие при различной организации учебно-познавательных деятельности в школе / Л.А. Алифанова.- Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры.- 2002. – №1. – С.36-39.
10. Алмазов, В.А. Лечение артериальной гипертензии в эпоху «доказательной медицины»: Теория и реальность / В.А. Алмазов, А.В. Рудакова // Артериальная гипертензия. – 1998. – № 2. – С.11-19.
11. Аль Табак, М. Особливості впливу сполученої електростимуляції скелетних м'язів на функціональний стан організму спортсменів / М. Аль Табак.- Практична медицина. – 1999. – №№1-2. – С.92-96.
12. Амосов, Н.М. Физическая активность и сердце / Н.М. Амосов, Я.А. Бендет // Киев: Здоров'я.- 1989. – 216 с.
13. Амосов, Н.М. Сердце и физические упражнения/ Н.М. Амосов, И.В. Мурахов // Киев: Здоров'я.- 1985. – 266 с.
14. Амосова, Е.Н. Клиническая кардиология / Е.Н. Амосова. – Киев: Здоров'я.- Т.1. 1998. – 720с.
15. Ананьин, Н.Н. Изменение вегетативного статуса при синдроме вегето-сосудистой дистонии под влиянием постоянного магнитного поля / Н.Н. Ананьин, Е.Ф. Левицкий, С.В. Клеменков, И.В. Колесникова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. - 2001. - №6. - С.18-20.
16. Ананьин, Н.Н. Цветофизиопунктурная коррекция вегетативных нарушений / Н.Н. Ананьин, А.Н.Разумов, С.В.Клеменков, Е.Ф. Левицкий, И.В. Колесникова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. - 2002. - №1. - С.27-29.

17. Андрушко, І.І. Гіпергомоцистеїнемія у пацієнтів з гіпертонічною хворобою та її зв'язок з тяжкістю перебігу. / І.І. Андрушко, В.К. Серкова, О.О. Пентюк //Український кардіологічний журнал. – 2003. – №2. – С.52-56.
18. Анохин, П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса/ П.К. Анохин. – М: Медицина, 1968. – 548 с.
19. Анохин, П.К. Эмоциональное напряжение как предпосылка к развитию неврогенных заболеваний сердечно-сосудистой системы / П.К.Анохин.- Вестник АМН СССР. – 1965. – №6. – С.10-18.
20. Антоненко, П.А. Автоматизированная система врачебного контроля функционального состояния организма спортсмена. / П.А. Антоненко, В.Н. Литвинов // Теория и практика физической культуры. – 1983. – №1. – С.42-44.
21. Апарина, Т.В. АПФ-зависимый и симпатический компоненты регуляции артериального давления у пациентов с эссенциальной гипертонией / Т.В. Апарина, О.А. Гомазков, Э.А. Дилакян, А.Н. Бритов // Вопросы медицинской химии. – 2001. – № 4. – С.20-24.
22. Арабидзе, Г.Г. Гипотензивная терапия / Г.Г. Арабидзе, Гр.Г. Арабидзе // Кардиология. - 1997. – Т.37. – №3. – С.88-95.
23. Арабидзе, Г.Г. Артериальная гипертония: Справочное руководство по диагностике и лечению / Г.Г. Арабидзе, Ю.Б. Белоусов, Ю.А. Карпов. – М.: Ремедиум, 1999. - 139 с.
24. Аронов, Д.М. Функциональные пробы в кардиологии, пробы с психоэмоциональным напряжением и дыхательные пробы. / Д.М. Аронов, В.П. Лупанов // Кардиология. – 1996. – Т. 36. – №5. – С.86-89.
25. Артамонова, Л. Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура / Л. Л. Артамонова, О. П. Панфилов, В. В. Борисова // М.: Владос, 2014. -400с.
26. Аршовская, Э., Розанова В. / Э. Аршовская, В. Розанова // «Физиология и физкультура». М., «Знание», 1990.

27. Бабаджан, В.Д. Особенности функции системы натрийуретический гормон – Na^+, K^+ - АТФаза при артериальной гипертензии / В.Д. Бабаджан.- Вісник проблем біології і медицини. – 1998. - №15. – С.44-46.
28. Бабин, А.В. Сравнение информативности декпиридамовой пробы, ЧПС, и тестов с физической нагрузкой в диагностике ИБС / А.В. Бабин, Ю.А. Суоров, И.А. Пакулин // Кардиология. – 1992. – Т.32. – №2. – С.13-17.
29. Бабов, К.Д. Роль функционального состояния стресс-лимитирующих систем организма в оценке эффективности раннего восстановительного лечения больных, перенесших инфаркт миокарда / К.Д. Бабов, Е.С. Павлова, Б.А. Насибуллин, Т.А. Золотарева, Е.А. Пронина, А.С. Ручкина, А.Я. Олешко, А.Г. Цихмайстренко// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2002. – №4. – С.6-8.
30. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М. Ремедиум, 1997. – 208 с.
31. Бароненко, В. А. Здоровье и физическая культура студента: Учебное пособие / В. А. Бароненко. - М.: Альфа-М, Инфра-М, 2016. – 336с.
32. Барышникова, Г. А. Новый пациент с артериальной гипертензией: как правильно подобрать стартовую гипотензивную терапию? / Г. А. Барышникова, А. В. Сыров // Справочник поликлинического врача. – № 5. – 2008. – С. 1–3.
33. Барчуков, И.С. Физическая культура и физическая подготовка: Учебник. / И. С. Барчуков и др. - М.: Советский спорт, 2016. – 431 с.
34. Барчуков, И. С. Физическая культура: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / И. С. Барчуков; Под общ. ред. Н. Н. Маликов. - М.: ИЦ Академия, 2017. – 528с.
35. Бахшалиев, А. Б. Выявление факторов риска артериальной гипертензии среди организованного населения / А. Б. Бахшалиев, М. Б. Когарли, Н. М. Маилова, З. В. Талиева // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. –

2008. – Т. 7. – № 6. – Приложение 1. – С. 45–46.
36. Беленков, Ю.Н. Эпидемиология и прогноз хронической сердечной недостаточности / Ю.Н. Беленков, Ф.Т. Агеев // Русский медицинский журнал. – 1999. – № 2. – С.51-55.
 37. Белова, Е.В. Участие гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в повышении АД под влиянием эмоциональной нагрузки при гипертензии. / Е.В.Белова.- Кардиология. – 1993. – Т.31. – №6. – С.37-40.
 38. Большаков, С. В. Гемодинамические характеристики и их коррекция средствами физической культуры у студентов вуза / С. В. Большаков. – Т.: Тульский государственный университет, 2011.
 39. Боряка, Н. А. Особенности скоростных параметров кровотока у пациентов молодого возраста с артериальной гипертензией / Н. А. Боряка, В. Н. Сенгихин, Е. А. Коростова, Н. П. Летина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т. 7. – № 6. – Приложение 1. – С. 57–58.
 40. Босенко, А.И. Оценка резервных возможностей дыхания, кардио– и гемодинамики юных спортсменов. / А.И. Босенко, А.Г. Белинова Т.Н. Цонева, О.В. Годына // Гигиена и санитария. – 1995. – №2. - С.20-22.
 41. Брехман, И. И. Валеология – наука о здоровье / И. И. Брехман. – М.,2015.
 42. Бурханов, А.И. Характеристика функции внешнего дыхания у студентов. / А.И. Бурханов, Т.А. Муценко // Гигиена и санитария. – 1997. – №2. – С. 32-34.
 43. Быков, А.Т. Аромотерапия в управлении вегетативной регуляцией ритма сердца / А.Т. Быков, Т.Н. Маляренко // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2003. – №6 – С.6-9.
 44. Быков, А.Т. Роль пролонгированных воздействий специально подобранной музыки в оптимизации регуляции хронотропной функции сердца / А.Т. Быков, Т.Н. Маляренко, Ю.Е. Маляренко // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2003. – №2 – С.10-16.
 45. Быкова, Е.В. Физиологическая «цена» результативной учебной

- деятельности студентов с разным уровнем здоровья. / Е.В. Быкова, Н.В. Климина, Е.А. Умрюхин // Физиологические основы здоровья студентов: Тр. МНС по экспериментальной и прикладной физиологии. Под ред. К. В. Судакова. - М.: НИИНФ им. П. К. Анохина РАМН, 2001. - Т.10. - С.136-145.
46. Вайнер, Э. Н. Лечебная физическая культура / Э. Н. Вайнер. – М.: Флинта, Наука, 2015. – 424с.
47. Ванюшин, Ю.С. Комплексная оценка сердечно-сосудистой и дыхательной систем при нагрузках повышающейся мощности / Ю.С. Ванюшин, Ф.Г. Ситдигов // Казанский медицинский журнал. – 1999. – Т.LXXX – №3. – С.187-189.
48. Варус, В.И. Психофизиологические резервы и работоспособность летчика (обзор литературы). / В.И. Варус, В.И. Стрижко, А.Д. Клюнк, А.В. Шакула // Лікарська справа. – 1994. – №2. – С.94-100.
49. Васильева, В. В. Изменение функционального состояния организма при разминке / В. В. Васильева. М.: Физкультура и спорт, 2015. 496с.
50. Васильева, О. С. Книга о новой физкультуре / О. С. Васильева, Л. Р. Правдина. – Ростов н/Д, 2016.
51. Васильченко, В.В. Врачебно-педагогические наблюдения за юными спортсменами /В.В. Васильченко.- Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. – 1998. – №3. – С.61-63.
52. Васильченко, В.В. Функціональний стан серця юних баскетболістів у процесі спортивного удосконалення /В.В. Васильченко.- Медичні перспективи. – 1997. – Т.2. – №4. – С.17-19.
53. Велижанина, И.А. Оценка эффективности нормобарической гипоксии и низкоинтенсивного лазерного излучения у больных артериальной гипертензией по данным суточного мониторирования артериального давления / И.А. Велижанина, Л.И. Гапон, О.В. Евдокимова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2001, - №1. – С.15-18.

54. Вечерин, О.К. Особенности личности больных артериальной гипертензией и физические тренировки низкой интенсивности./ О.К. Вечерин, Ф.М. Ермоленко // Клиническая медицина. – 1995. – Т.73. – №5. – С.73-74.
55. Виноградов, П. А. Физическая культура и спорт трудящихся / П. А. Виноградов, Ю. В. Окуньков. – М.: Советский спорт, 2015. – 172 с.
56. Волненко, Н. Г. Изучение типологических особенностей гемодинамики организма студенток нефизкультурного вуза / Н. Г. Волненко, В. А. Савченко, Л. Э. Пахомова // Б.: Белгородский государственный университет, 2011.
57. Волошин, В.И., Кушниренко Е.А. Сравнительная оценка физического развития курсантов военного вуза, обучавшихся в конце 60-х и 80-х годов. / В.И., Волошин, Кушниренко Е.А. // Военно-медицинский журнал. – 1991. – №5. – С.56-57.
58. Волошина, Е.Б. Особенности реакции пациентов с артериальной гипертензией на дозированную физическую нагрузку /Е.Б. Волошина.- Матеріали I Всеукраїнського з'їзду фахівців із спортивної медицини і лікувальної фізкультури XXI століття.- Одеса: 2002. – С.187-188.
59. Галій С.Н., Колчина Е.Ю., Ліцоева Н.В., Гуржий О.В. Особливості розвитку та корекції порушень Т-І В клітинної ланки імунітету у студентів-пауерліфтерів Матеріали ХІХ наукової конференції «Молода спортивна наука України».-Львів, 2015.-Т.-3.- С.32-38.
60. Гилмор, Гарт Бег с Лидьярдом. Доступные методики оздоровительного бега от великого тренера ХХ1 века / Гарт Гилмор. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 552с.
61. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С.Гланц.- Пер с англ. - М.: Практика, 1998. – 459 с.
62. Гогин, Е.Е. Гипертоническая болезнь / Е.Е.Гогин. – М.: Медицина, 1997. – 400 с.
63. Голуб, Я.В. Модулированная кинезитерапия в реабилитации больных с

- заболеваниями сердечно-сосудистой системы / Я.В. Голуб, В.М. Дорничев, А.И. Олесин, Н.М. Потапенкова, Н.В. Голуб, Т.С. Гуревич // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2003. – №5. – С.13-16.
64. Горчакова, Н.А. Антиоксидантные средства - необходимая компонента комплексной фармакотерапии / Н.А. Горчакова, С.А. Олейник, Е.Г. Гаркавая // Фитотерапия в Украине. – 2000. – № 1. – С.7-12.
65. Грачев, А.В. Масса миокарда левого желудочка, его функциональное состояние и диастолическая функция сердца у больных артериальной гипертензией при различных эхокардиальных типах геометрии левого желудочка / А.В. Грачев, А.Л. Аляви, Г.У. Ниязова, С.Б. Мостовщиков // Кардиология – 2000. – №3. – С.31-38.
66. Гуляева, С.Ф. Влияние физических тренировок на клиничко-адаптационные показатели у больных ишемической болезнью сердца, перенесших острый коронарный инцидент / С.Ф. Гуляева, С.В. Мальчикова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2002. – №4. – С.50-52.
67. Дембо, А.Г. Причины и профилактика отклонений в состоянии здоровья спортсменов / А.Г.Дембо. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 151 с.
68. Денисов, В.М. Биохимия миокарда поврежденного адреналином / В.М. Денисов, С.М. Рукавишникова, В.И. Жуков.- Харьков: РИП «Оригинал», 1999, – 184 с.
69. Денисюк, В.И. Болезни сердца и сосудов, резистентные к лечению / В.И. Денисюк, В.К. Серкова. – Винница: Логос, 1998, – 200 с.
70. Дзяк, В.Н. Медицинская реабилитация больных сердечно-сосудистых заболеваний / В.Н. Дзяк, И.И. Крижановская, З.К. Алексеенко, А.Е. Мосежний. – Киев: – Здоров'я, 1976. – 208 с.
71. Дзяк, Г.В. Артериальная гипертензия. Принципы и тактика лечения / Г.В. Дзяк, Л.И. Васильева.- Днепропетровск, 2000. – 52 с.

72. Дуліба, О.Б. Характеристика показників функціонального стану системи кровообігу в різні фази оваріально-менструального циклу під впливом фізичного навантаження / Дуліба, О.Б.- Практична медицина. – 1999. – №№1-2. – С.97-102.
73. Дядык, А.И. Стресс-эхокардиография. / А.И. Дядык, А.Э.Багрий, И.А. Лебедь // Кардиология. –1996. – Т.36. – №2. – С.59-62.
74. Евсеева, М. Е., Сергеева О. В., Джанибекова А. Р. Студенческое здоровье: сердечно-сосудистые аспекты проблемы / М. Е. Евсеева, О. В. Сергеева, А. Р. Джанибекова // Материалы III научного конгресса терапевтов. – М., «Бионика». – 2008. – С. 78.
75. Евсеева, М. Е. Суточный профиль АД в популяции студенческой молодежи: аспекты ранней диагностики артериальной гипертензии / М. Е. Евсеева, Г. П. Никулина, О. В. Сергеева, М. В. Ростовцева // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т. 7. – № 6. – Приложение 1. – С. 126–127.
76. Евсеева, Ю. И. «Физическая культура», Издательство – Феникс, Ростов – на – Дону, 2017г;
77. Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина / В. А. Епифанов. – Москва: Мир, 2015. – 304 с.
78. Ермакович, И.И. Влияние курения на периферическое кровообращение у студентов / И.И. Ермакович, Е.И. Киношенко, К.Ю. Киношенко, С.Н. Гудков // I Всеукраїнська науково-методична конференція «Здоров'я та освіта: проблеми та перспективи» Донецьк, 2000, Матеріали конференції. – С.28-29.
79. Епифанов, Е.А., Суворова С.С. Емкостные и резистивные параметры сердечно-сосудистой системы спортсменов и их динамика при регулярной тренировке / Е.А. Епифанов, С.С. Суворова// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2001, - №1. – С.12-15.
80. Жаринов, О.И. Эволюция лечения артериальной гипертензии: место

- антагонистов рецепторов ангиотензина II / О.И. Жаринов.- Здоров'я України: Медична газета. – 2003. – № 11 (72). – 21 с.
81. Железняк, Ю. Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте / Ю. Д. Железняк. – М.: Академия(Academia), 2016. – 382 с.
82. Жмайлова, С. В., Рубанова М. П. Изменение диастолической функции левого желудочка у больных артериальной гипертензией с нормальной геометрией сердца при эффективной терапии / С. В. Жмайлова, М. П. Рубанова // Материалы III научного конгресса терапевтов. – М., «Бионика». – 2008. – С. 89–90.
83. Загашвили, В.Г. Некоторые причины изменения ЭКГ у спортсменов высокого класса / В.Г Загашвили. - Здравоохранение Белоруссии. – 1991. – №5. – С.22-25.
84. Затейщиков, Д.А. Функциональное состояние эндотелия у больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца / Д.А. Затейщиков, Д.О.Минушкина, О.Ю. Кудряшова // Кардиология. – 2000. – № 6. – С.14-17.
85. Залилов, Р. Ю. Специфика адаптации студентов к условиям образовательного процесса и результативность их учебной деятельности в зависимости от состояния физиологических функций и личностных особенностей / Р.Ю. Залилов.- Физиологические основы здоровья студентов: Тр. МНС по экспериментальной и прикладной физиологии. /Под ред. К. В. Судакова. - М.: НИИНФ им. П. К. Анохина РАМН, 2001. – Т.10. – С.69-83.
86. Зосимо, А.Н. Системный анализ в медицине / А.Н. Зосимов, В.Д. Голик. – Харьков: Торнадо, 2000. – 78 с.
87. Ільницький, В.І. Вплив занять фізичними вправами на об'єм лівого шлуночка серця студентів з нейроциркуляторною дистонією / В.І. Ільницький, В.Г. Каліберда, В.Д. Гусєв, І.В. Ільницька, В.Б. Коваль, Е.А. Ясінський // Всеукраїнська міжвузівська науково-практична конференція

- «Медичні проблеми фізичної культури і спорту: досвід, сучасні напрямки та перспективи».- Дніпропетровськ: 1999.- Тези доповідей. – Ч.1. – С.36.
88. Ільницький, В.І. Вплив систематичних занять фізичними вправами на структурно-функціональний стан лівого шлуночка серця студентів з підвищеним артеріальним тиском / В.І. Ільницький, В.Я. Пакулін, В.Г. Каліберда, В.Я. Волинець, В.Д. Гусєв // II Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми фізичного виховання у ВУЗі».- Донецьк: 1998.- Тези доповідей. – Ч.1. – С.55-56.
89. Ільницький, В.І. Об'єм і гемодинамічна продуктивність серця у спортсменів молодого віку / В.І. Ільницький, М.І. Швед, І.В. Ільницька // II Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми фізичного виховання у ВУЗі». – Донецьк: 1998.- Тези доповідей. – Ч.1. – С.56-57.
90. Кайс, Найрат. Влияние тренировочных нагрузок различной направленности на функциональное состояние кардиогемодинамики квалифицированных спортсменов / Найрат Кайс.- I Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы физической реабилитации и адаптивной физической культуры для разных групп населения, Харьков: 2004.- Тезисы доклада. – С.49-51.
91. Карваух, Е.В. Патогенетичний аспект кардіопротекторної дії антистресових засобів / Е.В. Карваух, Л.Т. Киричок // Ліки. – 1999. – № 2. – С. 7-11.
92. Карпов, Ю.А. Метаболические аспекты развития гипертрофии миокарда левого желудочка у больных артериальной гипертензией / Ю.А. Карпов, Е.В. Сорокин, М.Ю. Вильчинская и др. // Кардиология. – 1995. – № 12. – С.27-30.
93. Касаева, Е. В., Купеев В. Г. Новые подходы в диагностике и лечении артериальной гипертензии / Е. В. Касаева, В. Г. Купеев // М., «Бионика». – 2008. – С. 112–113.
94. Кашалиев, М.А. Состояние здоровья студентов медицинского института. /

- М.А. Кашалиев, В.И. Лисицын, Р.В. Возженкина // *Здравоохранение Казахстана.* – 1992. - №1, С.65-67.
95. «Книга о новой физкультуре» (оздоровительные возможности физической культуры) Ростов – на – Дону. 2017г.
96. Кобалова, Ж. Д. Артериальная гипертония: новое в диагностике и лечении / Ж. Д. Кобалова, Ю. В. Котовская // – М: «Сервье», 2006. – 368 с.
97. Кобалова, Ж. Д. Доказательная гипертензиология: исторические вехи и основные клинические исследования / Ж. Д. Кобалова, Ю. В. Котовская // – М: 2006. – 116 с.
98. Кобалова, Ж.Д. Рекомендации по артериальной гипертонии 2007: текст, контекст размышлений / Ж.Д. Кобалова, Ю.В. Котавская, С.В. Виллевалде // *Кардиология.* – 2008. – № 2. – Т. – 48. – С. 72–88.
99. Ковалева, О.Н. Особенности лечения различных клинических вариантов артериальной гипертонии / О.Н Ковалева.- *Врачебная практика.* – 1997. – № 2. – С.3-15.
100. Козулица, Г.С. Механизмы регуляции сердечной деятельности на разных этапах долговременной адаптации к физическим нагрузкам. / Г.С. Козулица, В.А. Кельцев // *Кардиология.* – 1991. – Т.31. – №8. – С.53-54.
101. Козулица, Г.С. Информационно-электролитная и физиологическая оценка типов морфофункциональных изменений сердца в процессе долговременной адаптации человека к физическим нагрузкам. / Г.С. Козулица, Ю.Л. Ратис, Е.В. Ратис // *Теория и практика физической культуры.* – 2000. - №1. –С.5-8.
102. Колчина, О.Ю. Варіабельність серцевого ритму у осіб молодого віку при важких фізичних навантаженнях / О.Ю. Колчина.- *Український медичний альманах.* – Луганськ: 2011. - Т.14, № 3. – С. 82-85.
103. 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, Набережные Челны: - 2019.- Т.- 14 №1.- С. 207-218.
104. 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.
105. 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. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. - № 44. - С.394-398.
106. Колчина, О.Ю. Зміни варіабельності серцевого ритму під впливом фізичних навантажень / О.Ю. Колчина, Ю.М. Паячин , П.В. Матюхін // Український медичний альманах. - Луганськ, 2007. - Т.10, № 3 (додаток). – С. 31-34.
107. Колчина, Е.Ю. Изменения показателей сердечной деятельности у студентов медицинского ВУЗа в период сдачи экзаменов / Е.Ю. Колчина, В.И.Лузин // Научно-практический журнал «Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова». – г. Луганск,2019.- Т.-17. № 3. - С -94-98.
108. 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.
109. Колчина, Е.Ю. Оптимизация работы сердца при психоэмоциональном напряжении с помощью пролонгированного воздействия музыки / Е.Ю. Колчина. - Научно-практический журнал «Украинский морфологический альманах имени В.Г.Ковешникова». – Луганск: 2017.- Т.-15(2).- С -20-24.

110. Колчина, Е.Ю. Особенности гемодинамических показателей кардиореспираторной системы у лиц молодого возраста, занимающихся спортивной деятельностью / Е.Ю. Колчина. - Вестник спортивной науки, (ФГБУ ФНЦ ВНИИФК) - г. Москва: 2019.- №4.- С.-72-76.
111. Колчина, Е.Ю. Особенности функциональной адаптации к физической нагрузке студентов в процессе обучения в ВУЗе / Е.Ю. Колчина. - «Загальна патологія та патологічна фізіологія».- Луганськ : 2015.- Т.-10 , №2.- С. 62-66.
112. 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.
113. Колчина, Е.Ю. Физическая культура как метод оздоровления и отдыха / Е.Ю. Колчина. - «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.
114. 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. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2017. - С.175-180.
115. Колчина, Е.Ю. Проблемы здоровья в Луганском регионе среди студенческой молодежи / Е.Ю. Колчина, Д.Н. Борулько // Материалы Международной научно-практической конференции «Современное

- образование в России и за рубежом». -2014. -(GSBM 9785-906626-24-0), св-во № 19073. – С. 48-52.
116. Колчина, Е.Ю. Различия функциональной адаптации к физической нагрузке у тренирующихся и не тренирующихся студентов / Е.Ю.Колчина, В.В. Дербенец, И.В. Пересыпкин, В.А. Григорьева // «Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях»: материалы XI международной научно-практической конференции /под общей редакцией д.п.н., проф. Г.Н. Максименко.- Луганск: 2014. - С. 140-144.
117. 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. - Старобільськ: 2018.-№4(318).- Ч.- 2.- С.74-80.
118. Колчин, Ю.М. Зміни найважливіших показників організму при важких фізичних навантаженнях у спортсменів та їх корекція / Ю.М. Колчин, О.Ю. Колчина // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка. Вип.44. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. - № 44. - С.394-398.
119. 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. – Луганськ: 2011. – Т.6, № 2. – С.167-172.
120. Колчин, Ю.М. Патологія міокарда при фізичному перевантаженні / Ю.М. Колчин, В.І. Торопчин, О.Ю. Колчина // Кардіологія. Навчальний посібник для студентів та лікарів-терапевтів, слухачів ФУЛ, кардіологів та сімейних лікарів. – Луганськ: 2003. - С.205-255.
121. Комарова, Л.А. Влияние кислородных ванн и массажа на процессы гомодинамики у больных нейроциркуляторной дистонией / Л.А. Комарова, Т.И. Жиганова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной

- физкультуры. – 2003. – №5. – С.30-32.
122. Компан, М.М. Характеристика суточной динамической ЭКГ здорового человека / М.М.Компан, В.М. Тихоненко //Вестник аритмологии. – 1997. – № 6. – С.55-63.
123. Кочаров, А.М. Влияние различных режимов физической тренировки на динамику артериального давления и физической работоспособности лиц с «мягкой» артериальной гипертензией. / А.М. Кочаров, А.Н. Бриттов, А. Коваль // Тер. архив. – 1991. – Т.63. – №12. – С.57-60.
124. Ксенофонтова, И. В. Метеопатические реакции у больных ИБС и ГБ и коррекция их методами контрастных температурных воздействий / И. В. Ксенофонтова.- Автореф. дис. канд. мед. наук. – М.: 1993, 38 с.
125. Кузнецова, О.В. Двигательная активность и здоровый образ жизни студентов / О.В. Кузнецова. - I Всеукраїнська науково-методична конференція «Здоров'я та освіта: проблеми та перспективи». Донецьк: 2000. Матеріали конференції. – С.48-51
126. Кутузова, А.Э. Применение теста с шестиминутной ходьбой в лечебной физкультуре у больных с ишемической болезнью сердца / А.Э., Кутузова, Т.А. Евдокимова, Л.А.Заровкина, А.О.Недошивин, Н.Б. Перепеч, М.Ю.Ситникова, Ю.Е. Запаладова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2001. – №3. – С.2-24.
127. Кушаковский, М.С. Клинико-патогенетические формы артериальной гипертензии (эссенциальной гипертензии) и их дифференцированное лечение / Кушаковский М.С.- Клиническая медицина. – 1995. – № 1. – С.5-8.
128. Лаптин, А.В. Адаптация к коротким стрессорным воздействиям предупреждает усиление эндотелийзависимых реакций аорты при инфаркте / А.В. Лаптин, Е.Б.Манухина, Ф.З Меерсон // Физиологический журнал СССР им. Сеченова. – 1991. – Т.77. – С.44-46.
129. Лечебная физическая культура. – М. : Физкультура и спорт, 2014. – 368 с.

130. Лузин, В.И. Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у высококвалифицированных спортсменов / В.И.Лузин, Е.Ю. Колчина // Научно-практический журнал «Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова» - г. Луганск, 2019.- Т.-17. № 4. - С -79-82.
131. Лупанов, В.П. Ожирение как фактор риска развития сердечно-сосудистых катастроф / В.П. Лупанов.- Рус. мед. журн. – 2003. – № 6. – С. 331–337.
132. Ляпина, Н.Т. Влияние стрессорной и физической нагрузок на функциональное состояние сердечной деятельности и состояние адренергической регуляции у больных ИБС / Н.Т. Ляпина, Э.Ш. Халфен, Ф.З. Меерсон // Кардиология. – 1991. – Т 31. – №4. – 42 с.
133. Ляпина, Н.Т. Применение активаторов стресс-лимитирующих систем в терапии аритмий, вызванных психоэмоциональным стрессом. / Н.Т. Ляпина, Б.Г. Пелявский, Т.П.Липчанская // Вестник аритмологии. – 2000. – №15. – 143с.
134. Мазур, Н.А. Артериальная гипертензия и ее лечение / Н.А. Мазур.- Medical Market. – 2000. – № 23. – С.7-14.
135. Макаров, Л. М. Холтеровское мониторирование / Л. М. Макаров.- Вестн. аритмиологии – 2000. – № 10 – С. 10-16.
136. Малая, Л.Т. Применение ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента в комплексной терапии больных резистентными формами артериальной гипертензии / Л.Т. Малая, Б.Е. Волос, В.П. Денисенко и др. // Кардиология: успехи, проблемы и задачи: Всероссийской науч. конф. Тез. докл. – Санкт-Петербург: 1993. – С.309-310.
137. Малая, Л.Т. Эндотелиальная дисфункция при патологии сердечно-сосудистой системы / Л.Т Малая, А.Н. Корж, Л.Б. Балковая // Харьков: 2000. – 432с.
138. Малая, Л.Т. Эндотелиальная дисфункция при заболеваниях сердечно-сосудистой системы / Л.Т. Малая, А.Н. Корж, Л.В. Балковая // Харьков:

2002. – 356с.

139. Маргазин, В. А. Лечебная физическая культура (ЛФК) при заболеваниях сердечно-сосудистой и дыхательной систем / В. А. Маргазин. – СПб.: СпецЛит, 2015. – 234 с.
140. Матюхін, П.В. Дослідження змін серцево-судинної системи і перекисного окислення ліпідів при важких фізичних навантаженнях та їх корекція / П.В. Матюхін, О.Ю. Колчина, Т.М. Колчина // Український медичний альманах. – Луганськ: 2003. -Т.5. - № 3. - С.76-77.
141. Матюхін, П.В. Дослідження варіабельності серцевого ритму у високотренованих спортсменок / П.В. Матюхін, О.Ю. Колчина, Т.М. Колчина // Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях». Материалы II международной научно-практической конференции. – Луганск: 2005.- С.233-238.
142. Матюхін, П.В. Показники варіабельності серцевого ритму у студенток Луганського державного медичного університету / П.В. Матюхін, Е.Ю. Колчина, Т.М. Колчина // Фізичне виховання - здоров'я студентів. Материалы международной научно-практической конференции вузов Донецкой области. – Донецк: 2005. - С.84-86.
143. Маянская, С. Д. Показатели эндотелиальной функции сосудов и морфологическое состояние каротидной артерии у лиц, имеющих наследственную отягощенность по артериальной гипертонии / С. Д. Маянская, А. А. Попова, И. А. Гребенкина, Е. Б.Лукша // «Бионика». – 2008. – С. 159–160.
144. Медведев, О. С. Реакции системной и регионарной гемодинамики на метаболический стресс вызванный 2-дезоксиглюкозой. / О. С. Медведев, Е. В. Орановская, О. П. Аширов, А. Н. Мурашев // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1991. – №2. – С.132-134.
145. Медицинская реабилитация: Руководство/ Под ред В.М. Боголюбова. – М, 1998. – Т. 1–3.

146. Меерсон, Ф.З. Первичное стрессовое повреждение миокарда и аритмическая болезнь сердца. Часть II (стрессорная). / Ф.З. Меерсон. - Кардиология, 1993. – Т.31. – №5. – С.58-63.
147. Меерсон, Ф.З. Первичное стрессорное повреждение миокарда и аритмическая болезнь сердца. Часть I. / Ф.З. Меерсон. – Кардиология, 1993. Т.31. – №4. – С.50-59.
148. Михайлова, Л. А. Вариабельность сердечного ритма у юношей-подростков с различным типом вегетативной реактивности / Л. А. Михайлова.- К.: ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого, 2015.
149. 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. (Лично соискателем проанализированы аспекты использования метода вариабельности сердечного ритма у спортсменов).
150. Моисеев, В.С. Должен ли терапевт лечить нарушения углеводного обмена / В.С. Моисеев.- Клиническая фармакология и терапия. - Том 14. - № 2. – С.40-44.
151. Методические рекомендации по лечению артериальной гипертонии 1999, ВОЗ/МОАГ // J. Нірertension. – 1999. - № 17. - Р.151-183.
152. Мохорт, Н.А. Фармакодинамическая активность активаторов калиевых каналов / Н.А. Мохорт, И.В. Самарская // Український медичний часопис. – 2003. - №6 (38).- С.26-37.
153. Мультиановский, Б. Л. Взаимосвязь уровня артериального давления в покое и при физической нагрузке с вариабельностью ритма сердца / Б. Л. Мультиановский, С. А. Карпова, Н. И. Максимов // М., «Бионика». – 2008. – С. 169–170.
154. Нетяженко, В.З. «Аспірин» як доказ ефективності антитромбоцитарної стратегії в первинній і вторинній профілактиці серцево-судинних

- захворювань / В.З.Нетяженко, Т.И. Мальчевская // Серце і судини. – 2003. - №3. – С.19-26.
155. Нехаев, А. С. Экспресс-метод прогнозирования физической работоспособности / А. С. Нехаев, Н. Н. Севастьянова // Военно-мед. журнал. – 1991.- №9. - С.52-53.
156. Ольбинская, Л.И. Рациональная фармакотерапия артериальных гипертензий / Л.И. Ольбинская, Т.Б. Андрущишина // Российский медицинский журнал. – 2001. - Т.9. - № 15. – С.14- 17.
157. Петухов, А.Б. Антропометрия в системе индексов: значение параметра и практическое применение в медицине / А.Б.Петухов, Д.Б.Никитюк, В.Н.Сергеев // Вопросы диетологии. – 2017. – Т. 7, № 4. – С.35-42.
158. Плотников, В.П. К вопросу о классификации физических упражнений / В.П. Плотников, Б.А. Поляев, А.В. Чоговадзе А.В // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2001. - №3. - С.19-22.
159. Погодина, С.В. Технология интегральной оценки функциональных возможностей высококвалифицированных спортсменов разного возраста на основе моделирования адаптационных процессов/ С.В. Погодина, Г.Д. Александянц // Физическая культура, спорт - наука и практика. - 2018. - №3. - С. 68-73.
160. Погодина, С.В. Функциональные параметры адаптационных систем у пловцов разного возраста / С.В. Погодина, А.И. Погребной, В.С. Юферев, М.М. Шестаков. - Краснодар: КГУФКСТ, 2018. - 177 с.
161. Пожиленко Е. А. Артикуляционная гимнастика; КАРО -, 2017. – 520 с.
162. Подзолков, В. И. Эндотелины и их роль в генезе артериальных гипертензий / В. И. Подзолков, А.Е. Удовиченко // Терапевтический архив. – 1996. - №5. – С.81-84.
163. Подзолков, В. И. Проблема артериальной гипертензии и пограничных состояний. / В. И. Подзолков.- Врач. – 2002. - №1. - С.17-19.

164. Покровскиц, Борис. Дыхательная гимнастика по методу Стрельниковой.- М.: АСС – Центр – Москва, 2016- 394 с.
165. Полушкина, Л. Н. Формирование творческой активности студентов ФФКИС средствами гимнастики / Л. Н. Полушкина.- Традиции и инновации в образовательном пространстве России, ХМАО-Югры, НВГУ Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Отв. ред. М. В. Худжина. Нижневартовск. 2015. С. 71-74
166. Попов, С. Н. Лечебная физическая культура: Учебник. / С. Н. Попов, Н. М. Валеев и др. – М.: Советский спорт, 2014. – 416 с.
167. Постнов, Ю.В. К истокам первичной гипертензии: подход с позиций биоэнергетики / Ю.В. Постнов.- Кардиология. – 1998. – № 12. – С. 41–48.
168. Постнов, Ю.В. К патогенезу первичной гипертензии: ресетинг на клеточном, органном и системном уровнях / Ю.В. Постнов.- Кардіологія. – 1995. - № 10. - С.4-13.
169. Профилактика, диагностика и лечение первичной артериальной гипертензии в Российской Федерации. Первый доклад экспертов научного общества по изучению артериальной гипертензии, Всероссийского научного общества кардиологов и Межведомственного совета по сердечно-сосудистым заболеваниям (ДАГ-1) // Рус. мед. журн. – 2000. – Т. 8, № 8 (109). – С. 318-349.
170. Радченко, Г.Д. Добовий профіль артеріальною тиску та варіабельність серцевого ритму у хворих із м'якою та помірною артеріальною гіпертензією / Г.Д. Радченко.- Лікарська справа. – 2003. - №8(1072). - С. 12-16.
171. Разумов, А.Н., Гридин Л.А. Сравнительная оценка эффективности коррекции неблагоприятных эффектов гипокинезии методами компрессии вен нижних конечностей и локальной термовазодилатации / А.Н. Разумов, Л.А. Гридин // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2001. - №4. – С.24-27.
172. Разумов, А.Н. Методы физической терапии в коррекции проатерогенных

- сдвигов при длительном приеме β -блокаторов и тиазидных диуретиков / А.Н. Разумов, Т.А. Князева, В.А. Бабтиева // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2002. - №6. – С.3-5.
173. Рибак, В. Тривалість етапів фізичного виховання студентів із захворюваннями серцево-судинної системи у дворічному циклі навчання / В. Рибак, Є. Мороз, Г. Магльована, Н. Киван-Мультан, А. Магльований // Матеріали I Всеукраїнського з'їзду фахівців із спортивної медицини і лікувальної фізкультури XXI століття. Одеса, 2002. - С.105-107.
174. Ротов, А. В. Оценка и прогнозирование адаптационных характеристик организма человека / А. В. Ротов.- Автореф. докт. мед. наук. – Томск, 1997. - 37 с.
175. Рубанова, М. П. Влияние антиангинальных препаратов на диастолическую функцию левого желудочка у больных ИБС в покое и при холодном стрессе. / М. П. Рубанова.- Кардиология. – 1996. - Т.37. - №6. - С.29-34.
176. Рылова, А.К. Физическая реабилитация больных с ХСН. Анализ результатов клинических исследований / А.К. Рылова.- Сердечная недостаточность. – 2005. – № 6. – С. 199–203.
177. Салтыкова, М.М. Электрокардиографическая диагностика гипертрофии миокарда левого желудочка у пациентов с артериальной гипертензией и избыточной массой тела / М.М. Салтыкова, Г.В. Рябыкина, Е.В. Ощепкова и др. // Тер. арх. – 2006. – № 12. – С. 40–45.
178. Самохвалов, В. Г. Динамика психологической и физиологической адаптации студентов к учебным нагрузкам / В. Г.Самохвалов, А. В. Самохвалов // Физиологические основы здоровья студентов: Тр. МНС по экспериментальной и прикладной физиологии.- Под ред. К. В. Судакова. - М.: НИИНФ им. П. К. Анохина РАМН, - 2001. - Т.10. - С.84-106.
179. Самошкін, В.В. Використання занять з урахуванням індивідуальної толерантності до фізичного навантаження у фізичному вихованні студентів / В.В.Самошкін.- Всеукраїнська міжвузівська науково-практична конференція

- «Медичні проблеми фізичної культури і спорту: досвід, сучасні напрямки та перспективи». Дніпропетровськ: 1999.- Тези доповідей. - Ч.1. - С.88.
180. Свищенко, Е.П. Лечение артериальной гипертензии: подходы и принципы / Е.П. Свищенко.- Лікування та діагностика. – 1997. - № 2. - С.8-22.
181. Сердюковская, Г. Н. Гигиенические проблемы охраны здоровья подрастающего поколения. / Г. Н. Сердюковская.- Гигиена и санитария. – 1992. №4. - С.24-28.
182. Сероштан, Т.В. Клинические аспекты применения метода вариабельности сердечного ритма / Т.В. Сероштан, С.В. Гапотченко, І.М. Хиль, Е.Ю. Колчина // Український медичний альманах. - 2001.-Т.4, №4.-С.217-223.
183. Серцево-судинні захворювання / За ред. В. М. Коваленка та М.І. Лутая // Довідник «Vademecum info Доктор «Кардіолог». - К.: Тов «ГІРА «Здоров'я України», 2005.- 118с.
184. Сіренко, Ю. М. Артеріальна гіпертензія / Ю. М. Сіренко. – К.: Моріон, 2002. – 200с.
185. Сидоренко, Б. Н., Ревенко В. Н. Влияние психоэмоциональной пробы на свертывающую систему и тромбоцитарное звено гемостаза у больных стенокардией. / Б. Н. Сидоренко, В. Н. Ревенко // Кардиология. – 1992. - Т.32. - №3. - С.22-25.
186. Скрут, В.Н., Перспективы развития медицинской реабилитации на Украине / В.Н. Скрут, В.Н. Казаков, В.Я. Уманский, Т.Д. Бахтеева, В.М. Лобас, О.В. Малеев, И.Р. Швиренко // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2003. – Т.12. - №1. – С.3-9.
187. Смакотина, С.А. Показатели нейродинамики у пациентов молодого и среднего возраста / С.А. Смакотина, О.А. Трубникова, О.Л. Барбераш // Кардиоваск. тер. и проф. – 2008. – № 2. – С. 40–43.
188. Смакотина, С.А. Показатели памяти и внимания у пациентов молодого и среднего возраста с гипертонической болезнью / С.А. Смакотина, О.А. Трубникова, О.Л. Барбераш // Казанский мед. журн. – 2007. – № 6. – С.

631–633.

189. Смаль, В. Д. Физическая реабилитация студентов с артериальной гипертензией./В.Д. Смаль.- Тез. докладов V съезда физиотерапевтов и курортологов Укр. ССР, (октябрь 1991 г.) Одесса, 1991. - С.118-119.
190. Смирнова, И. П. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в Украине. /И.П. Смирнова.- Медицинский вестник. – 1999. - №1. - С.16-20.
191. Смулевич, А.Б., Психическая патология и ишемическая болезнь сердца (к проблеме нозогений)/ А.Б.Смулевич.- В кн.: Психические расстройства и сердечно-сосудистая патология. Под ред. Смулевича А.Б., Сыркина А. М. 1994; - С.12-19.
192. Собецкий, В.В. Лазеро-, ультрафоно- и акупунктура в комплексном лечении больных артериальной гипертензией / В.В Собецкий.- Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2003. - №2. - С.7-10.
193. Соколов, Е.И. Психосоматические аспекты прогрессирования ИБС / Е.И. Соколов.- Кардиология. – 1993. - Т.31. - С.34-37.
194. Сокрут, В. Н. Перспективы развития медицинской реабилитации на Украине / В. Н. Сокрут, В. Н. Казаков, В. Я. Уманский, Т. Д. Бахтеева, В. М. Лобас, О. В. Малеев, И. Р. Швиренко // Архив клинической и экспериментальной медицины. 2003. - Т.12.- №1. - С.3-9.
195. Соломаха, Т.О. До питання кардіологічних основ профілактики негативних ефектів адаптації студентів до умов навчання / Т.О. Соломаха, Є.Г. Сумак, П.М. Огієнко, О.Н. Падалка, В.М. Сушениця, Т.Д. Іванович // I Всеукраїнська науково-методична конференція «Здоров'я та освіта: проблеми та перспективи» Донецьк, 2000. Матеріали конференції. – С.377-378.
196. Стратиенко, Е. Н. Фармакологическая коррекция физической работоспособности в обычных и осложненных условиях. Обзор лит / Е. Н. Стратиенко.- Военно-мед. журнал. – 2000. - Т.323. - №1. - С.52-59.

197. Суворов, Г. А. Физические факторы и стресс. / Г. А. Суворов, Ю. П. Пальцев, Л. В. Прокопенко, Л. В. Походзей и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. - №8. - С.1-4.
198. Суворова, С.С. Оценка влияния лечебной физкультуры на упруговязкие свойства миокарда и сосудов / С.С. Суворова, В.А. Епифанов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2001. - №2. - С.18-20.
199. Суворова, С.С. Упруговязкие свойства миокарда и крупных артерий и их динамика при срочной адаптации к физической нагрузке / С.С. Суворова, В.А. Епифанов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2001. - №3. - С.49-51.
200. Судаков, К. В. Эмоциональный стресс: физиологические и медико-социальные аспекты / К. В. Судаков, Ф. П. Ведяев // Материалы пленума Проблемной комиссии АМН СССР. - Харьков: Прапор, 1990. – 106с.
201. Сумароков, А.В. / А.В. Сумароков, В.С. Моисеев // Клиническая кардиология: Руководство для врачей. - М.: Универсум, 1996. - 389 с.
202. Сумин, А.Н. Влияние различных режимов электростимуляции скелетных мышц нижних конечностей на показатели периферического кровотока / А.Н. Сумин, Н.Н. Касьянова, А.Н. Масин // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. - 2001. - №5. - С.37-40.
203. Суркова, Д. Р. Факторы и приоритетные направления формирования здорового образа жизни студентов / Д. Р. Суркова, Л. Г. Шиховцова, П. П. Николаев // Гуманитарная версия. – 2015. –С.145-147.
204. Сышко, Д.В. Информативность показателей центральной кардиогемодинамики у бегунов, тренирующихся на выносливость / Д.В. Сышко, В.Ф. Гружеская // I Всеукраїнська міжвузівська науково-методична конференція «Здоров'я та освіта: Проблеми та перспективи» Донецьк: 2000. Матеріали конференції. – С.99.
205. Татарченко, М. П. Взаимосвязь показателей суточного профиля

- артериального давления и гипертрофии левого желудочка у больных гипертонической болезнью / М. П. Татарченко, Е. А. Молокова, С. А. Секерко // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т. 7. – № 6. – Приложение 1. – С. 362.
206. Терещенко, С.Н. Диастолическая дисфункция левого желудочка и ее роль в развитии хронической сердечной недостаточности / С.Н. Терещенко, И.В. Демидова, Л.Г. Александрия, Ф.Т. Агеев // Сердечная недостаточность. - 2000. - № 2. - С.61-65.
207. Ткаченко, Л. Н. Особенности вегетативной регуляции сердца при адаптации к физическим нагрузкам. / Л. Н Ткаченко.- Архив клинической и экспериментальной медицины. -1999.- Т.8. - №1. - С.21-24.
208. Томилов, В.Н. Агрессивность в спорте: социально-биологический аспект. / В.Н. Томилов.- Теория и практика физической культуры. – 1990. - №10. - С.39-40.
209. Федоришко, С. С. Физическая работоспособность больных нейроциркуляторной дистонией с синдромом ранней реполяризации желудочков. / С. С, Федоришко, Л. С. Кротович, С. Г. Шевчук и др. // Лікарська справа. – 1995. - №5-6. - С.66-69.
210. Федоров, Б. М. Стресс и система кровообращения / Б. Федоров.- М. - М.: Медицина, 1991. - 320 с.
211. Федоров, Б. М. Стресс. Кардиологические аспекты / Б. Федоров.- Физиология человека. – 1997. - Т.23. - №2. - С.14-16.
212. Фейгенбаум, Г. Эхокардиография / Фейгенбаум Г. - М.: Наука, 1999. - 237с.
213. Феліпова. О.Ю. Оперативний контроль функціонального стану висококваліфікованих спортсменок з метою підвищення ефективності тренувального процесу / О.Ю. Феліпова.- Збірник наукових праць з галузі фізичної культури та спорту. Молода спортивна наука України. Періодичне видання. Львів: -2002.- Випуск 6. –Т.2.- С. 236-239.
214. Феліпова, О.Ю. Оцінка функціонального стану центральної гемодинаміки у

- висококваліфікованих спортсменок / О.Ю. Феліпова.- Збірник наукових праць з галузі фізичної культури та спорту. Молода спортивна наука України. Періодичне видання. Львів: - 2002.- Випуск 6. –Т.2.- С. 391-394.
215. 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.
216. 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: Зб. наукових праць. - Київ-Луганськ-Харків: -2002.-Т.45, №6.-С.336-347
217. 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.
218. Феліпова, О.Ю. Оперативний контроль функціонального стану висококваліфікованих спортсменок за допомогою аналізу серцевого ритму /О.Ю. Феліпова.- ІХ конгрес Світової Федерації Українських лікарських товариств, присвячений 25-річчю СФУЛТ.- Луганськ; Київ; Чикаго: 2002.- С.106.
219. Феліпова, Е.Ю. Значение анализа вариабельности ритма сердца для оценки функционального состояния организма у высококвалифицированных спортсменов /Е.Ю. Феліпова.- / I міжнародна конференція «Аналіз варіабельності ритму серця в клінічній практиці». – Київ: 2002.-С. 115-116.
220. Физическая культура и физическая подготовка: Учебник. / Под ред. В. Я. Кикотя, И. С. Барчукова. – М.: ЮНИТИ, 2016. – 431 с.
221. Филатов, О.М. Роль индивидуальной изменчивости организма в формировании здоровья студентов. / О.М. Филатов, А.Г. Щедрина // Гигиена и санитария. – 1996. - №6. - С.29-32.

222. Флетчер, Р. / Р. Флетчер, С. Флетчер, Э. Вагнер // Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. Пер с англ. - М: Медиа Сфера, 1998. - 352 с.
223. Хиль, I.M. Прогностическое значение спектрального анализа variability сердечного ритма при холтеровском мониторинге / I.M. Хиль, С.В. Безуглова, Е.Ю. Фелипова, Т.В. Сероштан // Український медичний альманах. - 2002.-Т.5, №1.-С.171-174. (Лично соискателем проанализированы аспекты использования метода variability сердечного ритма у спортсменов).
224. Хутиев, Т. В. Управление физическим состоянием организма / Т. В. Хутиев, Ю. Г. Антомонов, А. Б. Котова, О. Г. Пустовойт.- М: Медицина, 1991. - 256с.
225. Шаламова, Е. Ю. Межполовые отличия суточных вариаций показателей центральной гемодинамики у студентов северного медицинского вуза / Е. Ю. Шаламова, В. Р. Сафонова, О. Н. Рагозин // X-M: Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, 2016.
226. Цорфис, П. Г. Биохимические основы физической терапии / П. Г. Цорфис, И. Д. Френкель. - М.:Высшая школа, 1991. - 158с.
227. Чабан, Т. І. Вегетативна регуляція серця при хронічній серцевій недостатності: клініко-патогенетичне значення та можливості корекції / Т. І. Чабан.- Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.01.91 /Академія мед. наук України, Ін-т кардіології ім. акад. М. Д. Стражеска. - К., 2001. - 36с.
228. Чазов, Е. И. Эмоциональные стрессы и сердечно-сосудистые заболевания / Е. И Чазов.- Вестник АМН СССР. – 1975. - №8. - С.3-8.
229. Чеботаров, Д. Ф. Застосування фізичних тренувань для підвищення стійкості людей похилого віку до стресорних впливів (дозованого фізичного навантаження) / Д. Ф. Чеботаров, О. В. Корнютко, В. Б. Шатило, Ю. Г. Ярошенко // Журнал АМН України. – 1995. - Т.1. - №2. - С.230-244.
230. Шабалин, А.В. Информативность психоэмоциональной нагрузочной

- пробы «математический счет» и ручной дозированной изометрической нагрузки в диагностике стресс-зависимости у больных эссенциальной артериальной гипертензией / А.В. Шабалин, Е.Н. Гуляева, О.В. Коваленко // Артериальная гипертензия. – 2003. – С. 28–29.
231. Шалимов, П.М. Функциональные резервы и функциональная надобность человека / П.М. Шалимов.- Успехи физиологич. наук. – 1995. - Т.26. - №1. - С.111-112.
232. Шальнова, С.А. Роль систолического и диастолического давления для прогноза смертности от сердечно-сосудистых заболеваний / С.А. Шальнова, А.Д. Деев, Р.Г. Оганов, Д.Б. Шестов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2002. - № 1. - С.10-12.
233. Шаповал, А. М. Влияние различных форм организации занятий по плаванию на жизненно важные функции организма студентов-медиков. / А. М. Шаповал, А. В. Попрошаев // Медицина сегодня и завтра. – 2001. - №2. - С.160-162.
234. Шаркевич, И. В. Теоретико-системный подход к оценке уровня состояния здоровья. Модель здоровья. / И. В. Шаркевич, А. В. Чоговадзе, Т. Г. Коваленко и др. // Теория и практика физической культуры. – 2000. - №1. - С.2-5.
235. Шварц, В.Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора / В.Б. Шварц, С.В. Хрущев // Москва: Физкультура и спорт.- 1984. - 151с.
236. Шенкман, Б. С. Влияние оздоровительных упражнений на композицию мышц, размеры и окислительный потенциал мышечных волокон у человека / Б. С. Шенкман, С. Л. Кузнецов, А. Н. Некрасов и др.// Теория и практика физ. культуры. – 1991. - №2. - С.40-42.
237. Шишкович, М. В. Роль системы простагландинов в кардиопротекторном действии, адаптация к гипоксии при стрессе. / М. В. Шишкович, В. И. Вовк, Д. В. Сопрыгин, Ф. З. Меерсон // Кардиология. – 1992. - Т.32. - №3. - С.61-

- 64.
238. Шляхто, Е.В. Структурно-функциональные изменения миокарда у больных артериальной гипертензией / Е.В.Шляхто, А.О.Конради, А.В. Захаров, О.Г. Рудоманов // Кардиология. – 1999. - № 2. - С. 49-55.
239. Шувалова, И.Н. Эффективность использования низкоинтенсивного лазерного излучения при лечении артериальной гипертонии и ее сочетания с ишемической болезнью сердца / И.Н. Шувалова, И.Т. Клименко, Н.Г. Свирина, М.В. Церетели, В.Г. Занкина, Ф.Р. Мясоед // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. - 2001. - №4. - С.3-6.
240. Шулутко, Б.И. Артериальная гипертензия / Б.И. Шулутко. - СПб: РЕНКОР. – 2001. - 382 с.
241. Элбгарова, Л. В. Артериальная гипертензия и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний в студенческой популяции / Л. В. Элбгарова .- Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Т. 7. – № 6. – Приложение 1. – С. 423.
242. Эмоции и функциональные системы // Новые диагностические технологии / тезисы докл. 1 Республ. научно-практич. конф. - М., 1996 .- 117с.
243. Юматов, Е. А. Проблема экзаменационного эмоционального стресса у студентов / Е. А. Юматов.- Физиологические основы здоровья студентов: Тр. МНС по экспериментальной и прикладной физиологии.- Под ред. К. В. Судакова. - М.: НИИНФ им. П. К. Анохина РАМН, 2001. - Т.10. - С.17-48.
244. Юшковская, О.Г. Применение функциональных проб для диагностики вегетососудистой дистонии / О.Г.Юшковская, С.А. Грибоедов // Матеріали I Всеукраїнського з'їзду фахівців із спортивної медицини і лікувальної фізкультури XXI століття. Одеса, 2002. - С.215.
245. Яворский, О. Г. Изменение содержания небелковых тиоловых групп крови у здоровых лиц под влиянием физической нагрузки. / О. Г. Яворский, Л. П. Бец, О. В. Бевз, А. В. Ющик, И. О. Павлык, В. П. Костюк // Лабораторная диагностика. – 1998.- №4. - С.8-10.

246. Яворський, О. Г. Небілкові сульфгідрильні групи крові у хворих на стенокардію напруження та фізичного навантаження. / О. Г Яворський.- Український біохімічний журнал. – 1994.- Т.66. - №3. - С.85-89.
247. 2003 European Society of Hypertension – European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial Hypertension. Guidelines Committee. Journal of Hypertension 2003, 21:1011-1053.
248. Adrienne Hardman. Physical activity. //Healthy life styles, nutrition and activity. International life sciences institute. 1998. - P.40-46.
249. AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: 2002 Update. Consensus Panel Guide to Comprehensive Risk Reduction for Adult Patients Without Coronary or Other Atherosclerotic Vascular Diseases. Circulation. 2002; 106:338-391.
250. Akhmetov, S.M. Physiological Characteristics and Reserves of the Cardiovascular System in Professional Female Athletes During the Pre-Involution Period. Human. Sport. / S.M. Akhmetov, S.V. Pogodina , V.G. Manolaki , G.D. Aleksanyants // Medicine, 2018, vol. 18, no. S, pp. 46-54. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm18s07
251. Alexander, G.J. van Marle. Caffeine reduces cardiac parasympathetic activity following acute ingestion in man; a randomized three way crossover evaluation / G.J. van Marle Alexander, P. Hugo. Sondermeijer, Peter Karmen, Henry Krum. // 3-rd Leiden International Medical Students Congress, 14-th and 15-th March, - 2003. - Leiden, the Netherlands, Abstract book, - P.27.
252. Aleksanyants, G.D., Features of functional fitness of female athletes of different skill levels specializing in all-around. / G. D. Aleksanyants, O. A. Medvedeva, T.S. Chernova //Theory and Practice of Physical Culture, no 12, 2018, pp. 94-97.
253. Alcocer, L. Clinical efficacy and safety of telmisartan 80 mg once daily compared with enalapril 20 mg once daily in patients with mild-to-moderate hypertension: results of a multicentre study / L., Alcocer, P. Fernandez-Bonetti, E. Campos, R.Dominguez-Henkel de la Fuente, J. Segovia-Ayala // Int. J. Clin. Pract. - 2004.

- № 11. - P. 23-28.
254. Anderson, T.J. Management of hypertension: Clinical and hemodynamic studies with special reference to patients refractory to treatment / T.J. Anderson.- Acta Med. Scand. - 1999. - № 6. - P.11-62.
255. Anderson, T.J. A comparative study of four antihypertensive agents on endothelial function in patients with coronary disease / T.J.Anderson, R.W.Overhiser, H.Haber et all. // J. Am. Coll. Cardiol. - 1998. - Vol. 31, Suppl. A. - P. 327 A.
256. Anderson, T.J. The effect of cholesterolwering and antioxidant therapy on endothelium-dependent coronary vasomotion / T.J. Anderson, I.T. Meredith, A.C. Yeung et all // N. Engl. J. Med. -1995. - Vol. 332. - P. 488-493.
257. Appel, G.B. Angiotensin II receptor antagonists: role in hypertension, cardiovascular disease, and renoprotection / G.B. Appel.- Prog. Cardiovasc. Dis. – 2004. - № 2. - P.105-115.
258. Arakawa, K. Serine protease angiotensin II systems / K. Arakawa.- Hypertension. - 1999. - Vol.14. - № 5. - P.43-48.
259. Aursnes, I. Association between various drugs used for hypertension and risk of myocardial infarction. / I. Aursnes, I. Litlekare, H. Froyland, M. Abdelnoor. - Blood Pressure. - 2003. - № 4. - P.157-163.
260. Baer, J.T. Comparison of angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers in the primary prevention of myocardial infarction in hypertensive patients / J.T. Baer, W.H.Sauer, J.A. Berlin, S.E. Kimmel // Am. J. Cardiol. - 2004. - № 15. - P.479-481.
261. Bakris, G.L. Metabolic effects of carvedilol us metoprolol in patients with type 2 diabetes mellitus and hypertension / G.L. Bakris, V.Fonseca, R.E. Katholi et all // JAMA. – 2004. – № 292. – P. 2227–2206.
262. Basile, J.T. The role of existing and newer calcium channel blockers in the treatment of hypertension / J. T. Basile.- J. Clin. Hypertension. - 2004. - № 11. - P.630-631.

263. Bellosilo, A. Реабилитация и вторичная профилактика в кардиологии / A. Bellosilo.- Материалы IV Российской научной конференции с международным участием, Москва, 16-18 мая 2001. – М., 2001. – С.4-5.
264. Bettina Franciska Piko. The role of physical activity in university students' health / Piko Franciska Bettina. - XXVII FIMS World Congress of sports medicine, 5-9 June, 2002.- Budapest, Hungary, Abstracts book, - P.10.
265. Beyer, M.E. Do endothelin A receptors mediate positive-inotropic effects of endothelin-1 / M.E. Beyer, T.Hovetoorn, S. Nerz, H.M. Hoffmeister // Eur. Heart J. - 1998. -19 (Suppl. A): 177.
266. Blake, J. Relation of obesity, high sodium intake and eccentric left ventricular hypertrophy to left ventricular exercise dysfunction in essential hypertension / J. Blake, R.B.Devereux, J.S.Borer, M. Szulc, T.W. Pappas, J.H. Laragh // Am. J. Med. - 1999. - № 8. - P.477-485.
267. Bloch, J. Analysis of recent papers in hypertension: the effect of angio-^N tensin-converting enzyme inhibitor or calcium channel blocker therapy in patients with stable coronary artery disease and well controlled blood pressure / J. Bloch, M. Moser // J. Clin. Hypertension. - 2005. - № 2.- P.136-139.
268. Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Effects of ACE inhibitors, calcium antagonists, and other blood-pressure-lowering drugs: results of prospectively designed overviews of randomised trials // Lancet. - 2000. - № 5. - P.1955-1964.
269. Bouman, T.S. A prospective Study of Cigarette Smoking and Risk of incident Hypertension in Women / T.S. Bouman, J.M. Gaziano, J.E. Buring et all // J. Am. Coll. Cardiol. – 2007. – № 50. – P. 2085–2092.
270. Brock,T. Angiotensin increases cytosolic free calcium in cultured vascular smooth muscle cells / T.Brock, R. Alexander, L.Ekstein, W.Atkinson, M. Gimbrone // Hypertension. – 1999. - № 26.- P.1149-1153.
271. CAPP Study Group. Hansson L., Lindholm L., Niskanen L. Effect of angiotensin-converting-enzyme inhibition compared with conventional therapy on

- cardiovascular morbidity and mortality in hypertension: the Captopril Prevention Project (CAPP) randomised trial // *Lancet*. - 1999. - № 5. - P.611-617.
272. Cargill, R.1. Effects of endothelin-1 on myocardial in humans / R.1. Cargill, D.G. Kiely, O.D.Struthers, B.J.Lipworth // *J. Eur. Heart*. - 1997. - Jfe 18. - 177 p.
273. Caro, J. Effect of initial drug choice on persistence with antihypertensive therapy: the importance of actual practice data / J. Caro, J. Sspecman, M. Salas // *Clin. Exp. Hypertension*. - 1999. - № 22. - P.41-46.
274. Chalmers, J. WHO-ISH Hypertension Guidelines Committee / J. Chalmers. - 1999 World Health Organization – International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *J Hypertens*,1999,17;151-185.
275. Chalmers, J. The importance of drug combinations for effective control of hypertension / J. Chalmers. - *Clin. Exp. Hypertension*. - 1999. - № 21. - P.75-84.
276. Chou, C. Factors influencing the switch in the use of antihypertensive medications / C. Chou, M. Lee, C. Ke, M. Chuang // *Int. J. Clin. Pract*. - 2005. - № 1. - P.85-91.
277. Chrysant, S. Stroke prevention with losartan in the context of other antihypertensive drugs / S. Chrysant.- *Drugs Today*. - 2004. - № 9. - P.791-801.
278. Collins, R. Anti-hypertensive therapy: effects on stroke and coronary heart disease / R. Collins, R. Peto // *Swales J. Textbook of hypertension*. - Blackwell Scientific: Oxford, 1999.- P.1156-1164.
279. Cornelissen, V. A. Effect of resistance training on resting blood pressure: a metaanalysis of randomized controlled trials / V. A. Cornelissen, R. H. Fagard // *J. Hypertension*. – 2005. – Vol. 23. – P. 251–259.
280. Cowley, A. The pressure diuresis mechanism in normal and hypertensive states / A. Cowley, R. Roman // Zanochetti A., Tarazi P.O. *Pathophysiology of hypertension regulatory mechanisms*. (Handbook of Hypertension) - Amsterdam: Elsevier, 1998. - P.295-314.
281. Dahlof , B. Morbidity and mortality in the Swedish trial in Old Patients with Hypertension (STOP-Hypertension) / B. Dahlof , L. Lindholm, L. Hansson et all.

- / Lancet. - 1999. - P.8. - P.1281-1285.
282. Dahlof, B. Reversal of left ventricular hypertrophy in hypertensive patients. A meta-analysis of 109 treatment studies / B. Dahlof, K. Pennert, L. Hansson // Am. J. Hypertens. - 2001.- № 5.- P.95-110.
283. Devereux, R. Left ventricular hypertrophy and function in high-, normal-, and low-renin forms of essential hypertension / R.Devereux, D.Savage, J. Drayer, J. Laragh // Hypertension.- 1999.- . № 4.- P.524-531.
284. Diamand, I. A. Hypertensive Heart Disease / I. A. Diamand, R. Phillips // Hypertensive Response. – 2005. – Vol. 28. – P. 191–202.
285. Di Bello, V. Left ventricular Hypertrophy and Its Regression in Essential / V. Di Bello, D. Yiorgi, R. Pedrinelli // Arterial Hypertension. – 2004. – Vol. – 17. – P. – 882–890.
286. Dzau, V.J. Local cardiac, vascular, and renal renin-angiotensin systems in physiology and diseases / V.J. Dzau, R.E. Pratt // The Renin-Angiotensin System. – London, New York: Gower Medical Publishing, 1993. - Vol. 1. - P.42.1-42.11.
287. Dostal, D.E. The Cardiac Renin-Angiotensin System. Conceptual, or a Regulator of Cardiac Function? / D.E. Dostal, Kenneth M. Baker // Circulation Reseach. - 1999. – P.643-650.
288. Duncker, D.J. Role of K⁺ATP channels in ischemic preconditioning and cardioprotection / D.J. Duncker, P.D. Irdouw // Cardiovasc Drugs Ther. - 2000. - JVfe 14(1). - P.7-16.
289. Dzau, V.J. Vascular renin-angiotensin system and vascular protection / V.J. - Dzau. - Cardiovasc. Pharmacol. - 1993. - № 22. Suppl. 5. - P.1-9.
290. Epstein, M. Role of a third generation calcium antagonist in management of hypertension/ M. Epstein.- Drugs. - 1999. - Vol. 97, Suppl 1. - P.1-10.
291. ESH-ESC Yuidelines Committee. 2007 guidelines for the management of arterial hypertension // J. Hypertension. – 2007. – Vol. 25. – P. 1105–1187.
292. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and other Societies on Cardiovascular

- Disease Prevention in Clinical Practice. Executive summary. *Eur. Heart J.* 2003, 24;1601-1610.
293. Filep, J.G. Endogenous endothelin modulates blood pressure, plasma volume, and albumin escape after systemic nitric oxide blockade / J.G. Filep.- *Hypertension.* – 1997. - №30. - P.22-23.
294. Galderisi, M. Impact of ambulatory blood pressure on left ventricular diastolic dysfunction in uncomplicated systemic hypertension / M. Galderisi, A. Petrocelli, A. Alfeni // *Amer. J. Cardiology.* - 1999. - № 7. - P.597-601.
295. Ganau, A. Stroke volume and left heart anatomy in relation to plasma volume in essential hypertension / A. Ganau, A. Arm, P. Saba // *J. Hypertension.* - 2001. - № 9. - P.150-151.
296. Ganau, A. Patterns of left ventricular hypertrophy and geometric remodelling in essential hypertension / A. Ganau, R. Devereux, M. Roman et all // *J. Amer. Coll. Cardiology.* - 2002. - № 9. - P.250-258.
297. Gifford, R.W. Antihypertensive therapy. Angiotensin-converting enzyme inhibitors, angiotensin II receptor antagonists, and calcium antagonists / R.W. Gifford. - *Med. Chn. North. Amer.* - 1997. - P.1319-1332.
298. Glasser, S.P. Hypertension, hypertrophy, hormones, and the heart / S.P. Glasser. - *American Heart Journal.* - 1998. - Vol. 135, № 2. - P.16-20.
299. Gohike, P. Cardiac and vascular effects of chronic angiotensin converting enzyme inhibition at subantihypertensive doses / P. Gohike, M. Stoll, V. Lamberty // *J. Hypertension.* - 2002. - № 6. - P.141-146.
300. Gonick, H. Predominance of high molecular weight plasma Na⁺-K⁺-ATPase inhibitor in essential hypertension / H.Gonick, E.Weiler, F. Khalil-Manesh, M. Weber // *Am. J. Hypertens.* -1999.-Vol. 6. - P.680-687.
301. Gradman, A. Managing high-risk patients with hypertension: focus on the reninangiotensin system / A. Gradman.- *J. Clin. Hypertens. (Greenwich).* - 2004. - № 9. - P.501-508.
302. Greving, J. Does comorbidity explain trends in prescribing of newer

- antihypertensive agents? / J. Greving, P. Denig, W. Van der Veen, F. Beltman, M. Sturkenboom, D. De Zeeuw, F. Haaijer-Ruskamp // *J. Hypertens.* - 2004. - № 11. - P.2209-2215.
303. Guidelines Subcommittee. 1999 World Health Organization - International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension // *J. Hypertension.* - 2001. - № 17 - P.151-183.
304. Haller, H. Protein phosphorylation and intracellular free calcium in platelets of patients with essential hypertension / H. Haller, C. Lindschau, P. Quass, A. Distler // *Am. J. Hypertension.* - 2002. - № 5. - P.117-124.
305. Hamlyn, J. Ouabain, digitalislike factors and hypertension / J. Hamlyn, P. Manunta // *J. Hypertens.* - 1999. - Vol. 10. - № 7. - P.99-111.
306. Hammond, G. The molecules that initiate cardiac hypertrophy are not species-specific / G. Hammond, Y. Lai, C. Markert // *Science.* - 1992. - № 2. - P.529-531.
307. Hanser, T.W. Ambulatory blood pressure monitoring and risk of cardiovascular disease: a population based study / T.W.Hanser, J. Jehhesen, S. Rasmussen et al // *Am. J. Hypertension.* - 2006. - № 19. - P. 243-250.
308. Hanna, S.T. Nicotine effect on cardio-vascular system and ion channels / S.T. Hanna. - *J. Cardiovasc. Pharmacol.* - 2006. - № 47. - P. 348-358.
309. Hanson, L. Effects of intensive blood pressure lowering and low dose aspirin in pts with hypertension: principal results of the HYPERTENSION Optimal Treatment (HOT) randomised trial / L. Hanson, A. Zanchetti et al // *Lancet.* - 1998. - Vol.351. - P.1755-1762.
310. Hanson, L. The Hypertension Optimal Treatment (HOT) Study Patient characteristics: randomization, risk profiles and early blood pressure results / L. Hanson, A. Zanchetti // *Blood; Pressure.* - 1996. - № 3. - P.322-327.
311. Haynes, W.G. Systemic endothelin receptor I blockade decreases peripheral vascular resistance and blood pressure in humans / W.G. Haynes, C.J. Ferro, P.J.O'Kane K. et al // *Circulation.* - 1996. - № 93. - P.1860-1870.
312. Haynes, W.G. Endothelin as a regulator of cardiovascular function in health and

- disease / W.G. Haynes, D.J. Webb // J. of Hypertension. -1998. -Vol. 16. - P.1081-1098.
313. Hypertension Primer. The essentials of high blood pressure. From the council on high blood pressure research // American Heart Association. - 1999. - 471p.
314. Izzo, J. Mechanisms and management of hypertensive heart disease: from left ventricular hypertrophy to heart failure / J. Izzo, A. Gradman // Med. Clin. North. Am. - 2004. - № 5. - P.1257-1271.
315. Jacobsen, D. W. Homocysteine and vitamins in cardiovascular disease / D. W. Jacobsen.- Chn. chemistry. - 1998. - № 44. - P.1833-1843.
316. Joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. The sixth report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure // Arch. Intern. Med. - 1999. - № 5. - P.2413-2446.
317. Khaw, K. The association between blood pressure, age, and dietary sodium and potassium: a population study / K. Khaw, E. Barrett-Connor // Circulation. - 1999.- № 7.- P.53-61.
318. 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 (Russian scientific journal of physical education and sport) Naberezhnye Chelny state pedagogical University.Republic of Tatarstan,Naberezhnye Chelny.-2019.- Vol. - 14 №1.- Pp. 207-218.
319. Koren, P. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in men and women with essential hypertension / P. Koren, R.Devereux, P.Casale, D.Savage, J. Laragh // Ann. Intern. Med. - 1999. - № 11. - P.345-352.
320. Koren, P. Some thoughts on pathogenesis, therapy and prevention of hypertension / P. Koren.- Blood pressure. - 1998. - Vol. 3. - P.7-17.
321. Koren, P. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension / P. Koren, R. Devereux, P.

- Casale // *Ann. Intern. Med.* - 1997. - № 11. - P.345-351.
322. Kostka, T. Blood lactate levels in patients after myocardial infarction participating in the ambulatory cardiac rehabilitation programme. / T. Kostka, D. Rutkowska, M. Kwasniewska // 4-th International Symposium *Medicina Sportiva* 2002. Zakopane, Poland, 2002. Abstracts, E - 42.
323. Krantz, M. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and stroke: blood pressure reduction is major determinant of risk / M. Krantz.- *Pharmacotherapy.* - 2004. - № 12. - P.1813-1814.
324. Levy, D. Echocardiographic left ventricular hypertrophy - clinical characteristics - the Framingham Heart Study / D. Levy, J. Murabito, I. Anderson // *Clin. Exp. Hypertens.* - 1999. - № 14. - P.85-97.
325. Lijnen, P. Alterations in sodium metabolism as an etiological model for hypertension / P. Lijnen.- *Cardiovasc Drugs Ther.* - 1999. - № 9. - P.377-379.
326. Lurbe, E. Prevalence, persistence and clinical significance of masked hypertension in youth / E. Lurbe, I. Torro, V. Alvarez, J. Nawrot, R. Paya // *Hypertension.* – 2005. – Vol. 45. – P. 493–498.
327. Mancini, G. B. Arterial hypertension and metabolic abnormalities / G. B. Mancini.- *Hypertension, atherosclerosis and lipids.* P. van Zwieten, G. Mancia and O. Brodde. - 1997. - P.1-7.
328. Manela, G. Evaluating sympathetic activity in hypertension / G. Manela.- *Journal of hypertension.* - 1999. - № 11. - № 5. - P.13-19.
329. Monet, I. Secondary pulmonary hypertension in chronic heart failure: the role of the endothelin um pathophysiology and management / I. Monet, W.S. Cotad, M. M. Ghertz // *Circulation.* - 2000. - №102. – P.1718-1723.
330. Montro, M. Calcium channel blocker nifedipine slows down progression of coronary calcification in hypertensive patients compared with diuretics / M. Montro, J. Shemesh // *Hypertension.* -2001. - № 7. - P.41-43.
331. Mosterd, A. Trends in the prevalence of hypertension, antihypertensive therapy, and left ventricular hypertrophy from 1950 to 1989 / A. Mosterd, R. D'Agostino,

- H. Silbershatz // *New England Journal of Medicine*. - 1999. - № 4. - P.122-127.
332. Musca, A. Natriuretic hormones in young hypertensives and in young normotensives with or without a family history of hypertension / A. Musca, I. Cammarella, C. Fern, C. Bellini, R. Ruggeri, C. Santuc, F. Balsano // *Am. J. Hypertens.* - 1998. - № 5. - P.592-599.
333. Nitenberg, A. Coronary artery caliber is not adapted to myocardial oxygen demand in hypertensive patients with angiographically normal coronary arteries / A. Nitenberg, I. Antony // *Arch. Mai. Coeur. Vaiss.* - 1999. - Vol. 88. - P.114.
334. Panza, J. Impaired endothelium-dependent vasodilation in patients with essential hypertension. Evidence that nitric oxide abnormality is not localized to a single signal transduction pathway / J.Panza, C. Garcia, C. Kilcoyne // *Circulation.* - 1999. - V. 91. - P.32 - 38.
335. Papademetriou, V. From hypertension to heart failure / V. Papademetriou.- *J. Clin. Hypertens.* - 2004. - № 10.- P.14-17.
336. Pearson, A. AHA guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke 2002 update consensus panel guide to comorehensive risk reduction for adult patients without coronary or other atherosclerotic vascular disease / A. Pearson, H. Blair et all // *Circulation.* - 2002. - Vol. 106. - P.388-391.
337. Pearson, A. Left ventricular hypertrophy, diagnosis, prognosis, management / A. Pearson, T. Pasiercki, A. Labovits // *Am. Heart. J.* - 1999. - Vol. 121. - P.148-157.
338. Pedrinelli, R. Relationship between carotid wall thickness and forearm blood flow reserve in hypertension / R. Pedrinelli, G. Delt'Omo, G. Catapano // *Coron. Artery. Dis.* - 1998. - V. 6. - P.845 - 850.
339. Pogodina, S.V. Professional female athletes' adaptation specifics versus hormonal statuses./ S.V. Pogodina ,V.S. Yuferev , G.D. Aleksanyants // *Theory and Practice of Physical Culture*, no 9, 2018, pp. 3-6.
340. Preik, M. Impaired effectiveness of nitric oxidedonors in resistance arteries of patients with arterial hypertension / M. Preik, M. Kelm, M. Feelisch, B. Strauer // *J. Hypertens.* - 1997. - № 12.- P.93-98.

341. Ren, J. Exercise systolic blood pressure: a powerful determinant of increased left ventricular mass in patients with hypertension / J. Ren, A. Hakki, M. Kotler, A. Iskandrian // *J. Am. Coll. Cardiol.* - 1996. - № 5. - P.224-231.
342. Pescatello, L. S. American College of Sports Medicine. Position stand: exercise and hypertension / L. S.Pescatello, B. A.Franklin, R. Fagard, W. B. Farguhar, Y. A. Kelley // *Med. Sci Sports Exercise.* – 2004. – Vol. 36. – P. 533–553.
343. Rahman, M.M. Structural and functional alteration of blood vessels caused by cigarette smoking: an overview of molecular mechanisms / M.M. Rahman, L. Laher // *Curr. Vasc. Pharmacol.* – 2007. – № 131. – P. 276–292.
344. Rhee, M.Y. Acute effects of cigarette smoking on arterial stiffness and blood pressure in male smokers with hypertension / M.Y. Rhee, S.H. Na, Y.K. Kim et al // *Am. J. Hypertension.* – 2007. – № 20. – P. 637–641.
345. Romito, R. Comparative effect of lercanidipine, felodipine and nifedipine GITS on blood pressure and heart rate in patients with mild to moderate arterial hypertension: The Lercanidipine in Adults (LEAD) Study / R. Romito, M. Pansini, F. Perticone // *J. Clin. Hypertens.* -2003. - № 5.- P.249-253.
346. Saito, T. Role of sodium transport system of cell membrane on pressor response to infused noradrenaline in essential hypertension. / Abstracts of the International Society of Hypertension / T. Saito, T. Takizawa, T. Nakatuska //1998. -.312p.
347. Saseen, J. What is the best regimen for newly diagnosed hypertension? / J. Saseen, C. Turner, R. Russell // *J. Fam. Pract.* - 2005. - № 3. - P.281-282.
348. Savage, D. Echocardiographic assessment of cardiac anatomy and function in hypertensive subjects / D. Savage, J. Drayer, W. Henry // *Circulation.* - 1999. - № 5. - P.623-632.
349. Sylom, M. Echocardiographic diameter assessment of coronary arteries in normal children / M. Sylom, A.M. Rosales, M.E. King , M. De Moor, J. Becker // 3-rd Leiden International Medical Students Congress, 14-th and 15-th March, 2003. - Leiden, the Netherlands, Abstract book, - P.28-29.
350. Schulz, Y. Role of NO in vascular smooth muscle and cardiac muscle function /

- Y.Schulz, C.Trisgie // TIPS. - 1998. - Vol. 15. - № 7. - P.255-259.
351. Scott-Burden, T. The endothelium as a regulator of vascular smooth muscle proliferation / T. Scott-Burden, P.M. Vanhoutte // *Circulation*. - 1997 - Vol. 87. - P.51-55.
352. Seo, B. Both ET_A- and ET_B-receptors mediate contractions in human blood vessels / B. Seo, B. Oemar, R. Siebenmann // *Circulation*. - 1999 - Vol. 89. № 10 - P.1203-1208.
353. Setaro, S. Refractory hypertension / S. Setaro, H. Black // *The New Eng. J. of Med.* - 1997 - Vol. 327. - № 8. - P.543-547.
354. Sica, D. Current Concepts of Pharmacotherapy in Hypertension: New Considerations Relating to Class Effect With Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors.The PEACE Study / D. Sica.- *J. Clin. Hypertens. (Greenwich)*. - 2005. - № 3. - P.188-193.
355. Sica, D. Hypertension, renal disease, and drug considerations / D. Sica.- *J. Clin. Hypertens. (Greenwich)*. - 2004. - № 10. - P.24-30.
356. Siafaka, A. Acute Effects of Smoking on Skeletal Muscles Microcirculation Monitored by Near-infrared Spectroscopy / A. Siafaka, E. Angelopoulos, K. Kritikos et all // *Chest*. – 2007. – № 131. – P. 1479–1485.
357. Staessen, J. Cardiovascular protection and blood pressure reduction: a meta-analysis / J. Staessen, G. Wang , L. Thijs // *Lancet*. - 2001. - № 5. - P.113-115.
358. Standridge, B. Hypertension and Atherosclerosis: Clinical Implications from the ALLHAT Trial / B. Standridge.- *Curr. Atheroscler. Rep.* - 2005. - № 3. - P.132-139.
359. Stergiou, G. Comparison of antihypertensive effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor, a calcium antagonist and a diuretic in patients with hypertension not controlled by angiotensin receptor blocker monotherapy / G. Stergiou, T. Makris, M. Papavasiliou, S. Estathiou, A. Manolis A. // *J. Hypertens.* - 2005. - № 44. – P.883-889.
360. Taddei, S. Aging and endothelial function in normotensive subjects and patients

- with essential hypertension / S. Taddei, A. Viridis, L. Chiadoni // *Circulation*. - 1998. - Vol.91. - № 7. P.981-987.
361. Taddei, S. Endothelial dysfunction in hypertension / S. Taddei, A. Viridis, L. Ghiadoni et al // *J. Cardiovasc. Pharmacol.* - 2001. - № 38 (suppl 2). - P.211-214.
362. The fifth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC V) // *Arch. Intern. Med.* - 1998. - № 11. - P.154-83.
363. The seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. National institutes of health; National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program. NIH publication. No.03-5233. May 2003.
364. Tomanek, R. Role of sympathetic nerves during developing cardiac hypertrophy in Grollman hypertensive rats / R. Tomanek, D. Carlson, P. Palmer, R. Bhatnager // *Am. J. Physiol.* - 1998. - № 3. - P.818-825.
365. Vanhoutte, P. Endothelial dysfunction and atherosclerosis / P. Vanhoutte.- *Eur. Heart. J.* - 1999. - № 10. – P.119-129.
366. Vos, J. Retardation and arrest of progression or regression of coronary artery disease a review / J. Vos, P. De Feyter, M. Simoons // *Progress in Cardiovasc. Dis.* - 2001. - № 5. - P.435-454.
367. Wada, A. Attenuated digoxin induced enhancement of pressor response to infused norepinephrine in young normotensive subject with a family history of essential hypertension./ A. Wada, K. Kibuchi, M. Shimazaki // *Abstracts of the International Society of Hypertension*. - 1997. - 353p.
368. Waeber, B. Combination antihypertensive therapy: does it have a role in rational therapy? / B. Waeber, H. Bruner // *Am. J. Hypertens.* - 1998. - № 10. - P.131-137.
369. Waeber, B. The renin angiotensin system: role in experimental and human hypertension. / B. Waeber, J. Nussberger, H. Brenner // Zanchetti A., Tarazi R. *Pathophysiology of hypertension: regulatory mechanisms*. - Amsterdam: Elsevier, 1996. - P.489-519.

370. Wassertheil-Smoller, S. Association between cardiovascular outcomes and antihypertensive drug treatment in older women / S. Wassertheil-Smoller, B.Psaty, P. Greenland, A. Oberman // JAMA. - 2004. - № 12. - P.2849-2859.
371. Weber, M. Comparison of type 1 angiotensin II receptor blockers and angiotensin converting enzyme inhibitors in the treatment of hypertension / M. Weber .- J. of Hypertension. - 1999. - № 6. - P.231-236.
372. Weber, M. Strategies for improving blood pressure control / M. Weber .- Am. J. Hypertens. - 1999. - № 11. - P.897-899.
373. Weber, M. A. Blood pressure dependent and independent effects of antihypertensive treatment on clinical events in the VALUE trial II lancet / M. A. Weber, S. Julius, S. E. Kjeldsen // 2004. – Vol. 363. – P. 2049–2051.
374. Welsh, L. Drug treatment of essential hypertension: the case for initial combination therapy / L. Welsh, A. Ferro // Int. J. Clin. Pract. - 2004. - № 10. - P.956-963.
375. Williams, G. Essential hypertension as an endocrine disease / G. Williams.- Endocrinol Metab. Clin. North. Am. - 2001. - № 3. - P.429-444.
376. Williams, G. Definition of genetic factors in hypertension: a search for major genes, poligenes and homogeneous subtypes / G. Williams.- Journal of cardiovascular pharmacology. - 2001. - № 12 .- P.117-120.
377. World Health Organization - International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension // J. Hypertension. - 2002. - № 12. - P.151-195.
378. Yui, Y. Nifedipine retard was as effective as angiotensin converting enzyme inhibitors in preventing cardiac events in high-risk hypertensive patients with diabetes and coronary artery disease: the Japan Multicenter Investigation for Cardiovascular Diseases-B (JMIB-B) subgroup analysis / Y. Yui, T. Sumiyoshi, K. Kodama, A. Hirayama // Hypertens. Res. - 2004. - № 7. - P.449-456.
379. Zakarias, G. Comparison of medical parameters and cardiovascular fitness in adult male population / G. Zakarias. - XXVII FIMS World Congress of medicine, 5-9 June, 2002. – Budapest, Hungary, Abstracts book, - P.72.

380. Zanchetti, A. Goals of antihypertensive treatment prevention of cardiovascular events and prevention of organ damage / A. Zanchetti.- Blood pressure. - 2002. - № 10. - P.205-211.
381. Zanchetti, A. Cardiovascular reflexes and hypertension / A. Zanchetti, G. Mancia // Hypertension. - 1999. - № 11. - P.123-128.