

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(**Н И У « Б е л Г У »**)

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ

ЦМК сестринского дела

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СИСТЕМУ
КРОВООБРАЩЕНИЯ**

Дипломная работа студентки

**очной формы обучения
специальности 34.02.01 Сестринское дело
4 курса группы 03051507
Долгой Анны Юрьевны**

Научный руководитель:
преподаватель Яворская О.В.

Рецензент:
заведующая терапевтическим
отделением № 1
ОГБУЗ «Городская поликлиника
г. Белгорода», поликлиническое
отделение № 4
Сидалиева Е.Н.

БЕЛГОРОД 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СИСТЕМУ КРОВООБРАЩЕНИЯ	7
1.1. Особенности системы кровообращения.....	7
1.2. Влияние физических нагрузок на организм человека, адаптация к нагрузке	9
1.3. Особенности влияния физических нагрузок на систему кровообращения.....	14
ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СИСТЕМУ КРОВООБРАЩЕНИЯ	22
2.1. Объект методы и общая характеристика исследования	22
2.2. Тестирование системы кровоснабжения.....	25
2.3. Анализ влияния физических нагрузок на систему кровообращения..	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	45

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Заболевания органов кровообращения представляет собой одну из основных причин заболеваемости и смертности в промышленно-развитых странах мира. Значимость профилактических мероприятий, том числе физических упражнений, определяется масштабами нанесенного этими заболеваниями ущерба. Как показали эпидемиологические исследования последних 40 лет, физические упражнения - реальный путь к продлению жизни, сохранению активности и здоровья. В то же время низкая физическая активность рассматривается как составная часть многофакторного риска заболеваний органов кровообращения [5, с. 3].

Смертность от болезней системы кровообращения в экономически развитых государствах в последние годы занимает первое место среди причин смертности населения, а в России является наивысшей. Так, в 2018 году смертность от болезней системы кровообращения в России составила 858 человек на 100 000 населения, в Болгарии – 726 чел., в Венгрии – 667 чел., в США – 340 чел. В Белгородской области в 2018 году смертность от болезней системы кровообращения составила 59,3% (723 чел. на 100 тыс. населения), что немного ниже, чем в 2017 году и занимает 16 строчку по РФ (Приложение 1).

В истории человечества люди всегда стремились к сохранению своего здоровья, к выполнению своих биологических и социальных предназначений. Здоровье – это бесценное достояние не только каждого человека, но и всего общества. В современный период обучения наблюдается ухудшения состояния здоровья обучающихся от младших курсов к старшим, что обусловлено, прежде всего, неблагоприятным воздействием социально-гигиенических факторов среды. Развитие образования в современных условиях сопровождается интенсификацией труда обучающихся, возрастанием информационного потока, широким внедрением технических средств и компьютерных технологий в учебный процесс [1, с. 9].

Научно-технический прогресс, наряду с положительными эффектами, обрушил на современного учащегося огромный спектр отрицательных воздействий. Непрерывный рост научной и социальной информации, ограниченное время на ее переработку, несовершенный режим и методы обучения, ориентированные на заучивание огромного материала, перегружают мозг обучающихся. Особенно в сложном положении оказываются учащиеся старших классов, которые для успешного выполнения программы обучения и сдачи экзаменов вынуждены мобилизовать все резервы организма [8, с. 55].

По данным Минздрава России, здоровье студентов следующее: 14% здоровы, 50% имеют функциональные отклонения, 35-40% хронически больны. Наиболее распространенные заболевания: органы зрения, пищеварения, опорно-двигательный аппарат, нервно-психические расстройства, ССС. В настоящее время 70% детей страдают гиподинамией. Двигательная активность с первых лет обучения снижается на 50% и в дальнейшем продолжает неуклонно падать. В результате около 60% призывников не достигают необходимого уровня физического развития [5, с. 3].

Результаты исследований здоровья человека установили факторы, влияющие на его состояние. На 50% здоровье обучающихся зависит от образа жизни, на 25 % – от экологических факторов, на 25 % – от наследственности и уровня развития медицины. Здоровый образ жизни присущ не всем учащимся. Здоровый образ жизни – это деятельность характерная, типичная для конкретных социально-экономических, политических, экологических условий, направленная на сохранение, улучшение и укрепление здоровья [10, с. 48].

Между физическим воспитанием и состоянием здоровья современных студентов есть тесная связь. Причины повышенной заболеваемости – усложнение образовательных программ, дефицит свободного времени, пассивный отдых. Особенно тревожная ситуация в подростковом возрасте. Они легко простужаются при смене температуры, при сквозняках, растет количество подростков с хроническими заболеваниями [16, с. 323].

Единственной эффективной мерой профилактики этих заболеваний является повышение двигательной активности. Однако механизмы влияния физических упражнений на систему кровообращения раскрыты недостаточно. Модный в 80-е годы «бег от инфаркта» в последнее десятилетие все чаще заменяется занятиями в залах, направленными на развитие и моделирование формы тела за счет упражнений на тренажерах. На современном уровне развития знаний о человеке, возникла необходимость оценить физическую работоспособность того или иного человека. Это может потребоваться в различных ситуациях, но самый главный критерий всегда один – это способность сердечной мышцы приспосабливаться к физической активности организма. [20, с. 416].

Проблемой является определение стратегических приоритетов в области профилактической медицины, которые могут быть направлены на защиту здоровья и сохранения здоровья студентов, с помощью модификаций различных проб.

С учетом этого был сделан выбор **темы исследования:** «Исследование влияния физических нагрузок на систему кровообращения».

Цель исследования – провести анализ влияния физических нагрузок на систему кровообращения у студентов медицинского.

Объект исследования: студенты медицинского колледжа НИУ «БелГУ».

Предмет исследования: исследование влияния физических нагрузок на систему кровообращения у студентов медицинского колледжа.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности влияния физических нагрузок на организм человека в целом, адаптацию к нагрузке и особенности влияния физических нагрузок конкретно на систему кровообращения.
2. Провести тестирование системы кровоснабжения.
3. Провести анализ влияния физических нагрузок на систему кровообращения студентов медицинского колледжа.
4. Предложить упражнения для укрепления сердечно-сосудистой системы.

Методы исследования: оценка физических нагрузок на систему кровообращения на современном уровне невозможна без применения функциональных проб (нагрузочных тестов). Одной из главных задач использования нагрузочных тестов является не только оценка физических нагрузок на систему кровообращения среди студентов медицинского колледжа, но и ее резервов с помощью тестирования системы кровообращения. При функциональной пробе (тесте) изучается реакция органов и систем на воздействие какого-либо фактора, чаще – физической нагрузки. К тестам на восстановление относятся проба В.В. Гориневского (60 подскоков в течение 30 с), проба Дешина и Котова (трехминутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту), проба Мартине (20 приседаний), проба Руфье, разные варианты степ-теста. Работа носит экспериментальный характер и основана на исследовании общей работоспособности с помощью степ-теста и обобщением данных литературных источников по теме.

Базой исследования явился медицинский колледж НИУ «БелГУ».

Теоретическая значимость состоит в изучении особенностей влияния физических нагрузок на организм человека в целом, адаптацию к нагрузке и особенностей влияния физических нагрузок конкретно на систему кровообращения.

Практическая значимость. Практическим результатом научно-исследовательской деятельности станет проведение тестирования системы кровоснабжения; проведение анализа влияния физических нагрузок на систему кровообращения студентов медицинского колледжа; разработка упражнений для укрепления сердечно-сосудистой системы.

Структура работы: дипломная работа выполнена на 46 страницах текста и состоит из введения, обзора литературы, двух глав собственных исследований, заключения, практических рекомендаций, списка используемой литературы и приложений. Работа содержит 11 рисунков. Библиографический список литературы содержит 21 источник.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СИСТЕМУ КРОВООБРАЩЕНИЯ

1.1. Особенности системы кровообращения

Система кровообращения – это непрерывное движение крови по замкнутой системе полостей сердца и сети кровеносных сосудов, которые обеспечивают все жизненно важные функции организма.

Сердце представляет собой первичный насос, который придает энергию движения крови. Это сложный пункт пересечения разных потоков крови. В нормальном сердце смешивания этих потоков не происходит. Сердце начинает сокращаться примерно через месяц после зачатия, и с этого момента его работа не прекращается до последнего мгновения жизни.

За время, равное средней продолжительности жизни, сердце осуществляет 2,5 млрд. сокращений, и при этом оно перекачивает 200 млн. литров крови. Это уникальный насос, который имеет размер с мужской кулак, а средний вес у мужчины составляет 300 г, а у женщины – 220г. Сердце имеет вид тупого конуса. Длина его составляет 12-13 см, ширина 9-10,5 см, а передне-задний размер равен 6-7см [4, с 7].

Система кровеносных сосудов составляет 2 круга кровообращения. Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке аортой. Аорта обеспечивает доставку артериальной крови к различным органам и тканям. При этом от аорты отходят параллельные сосуды, которые приносят кровь к разным органам: артерии переходят в артериоллы, а артериоллы – в капилляры. Капилляры обеспечивают всю сумму обменных процессов в тканях. Там кровь становится венозной, она оттекает от органов. Она притекает к правому предсердию по нижней и верхней полой венам. Малый круг кровообращения начинается в правом желудочке лёгочным стволом, который делится на правую и левую легочную артерии [11].

Артерии несут венозную кровь к легким, где будет происходить газообмен. Отток крови из легких осуществляется по легочным венам (2 от каждого лёгкого), которые несут артериальную кровь в левое предсердие. Основная функция малого круга – транспортная, кровь доставляет клеткам кислород, питательные вещества, воду, соль, а из тканей выводит углекислый газ и конечные продукты обмена.

Кровообращение – это самое важное звено в процессах газообмена. С кровью транспортируется тепловая энергия – это теплообмен с окружающей средой. За счет функции кровообращения происходит перенос гормонов и других физиологически активных веществ. Это обеспечивает гуморальную регуляцию деятельности тканей и органов. Современные представления о системе кровообращения были изложены Гарвеем, который в 1628 году опубликовал трактат о движении крови у животных. Он пришел к выводу о замкнутости системы кровообращения. Используя метод пережатия кровеносных сосудов, он установил направленность движения крови. От сердца, кровь движется по артериальным сосудам, по венам, кровь движется к сердцу. Деление строится по направлению течения, а не по содержанию крови. Также были описаны основные фазы сердечного цикла. Технический уровень не позволял в то время обнаружить капилляры. Открытие капилляров было сделано позднее (Мальпиге), который подтвердил предположения Гарвея о замкнутости кровеносной системы [1, с. 55].

Вместе с основными сосудами в работу включаются дополнительные (боковые или обходные ветви кровеносных сосудов, которые обеспечивают приток или отток крови помимо основного сосуда), за счет чего увеличивается капиллярное русло в работающих органах и улучшается их питание. Действующие коллатерали сердечной мышцы, не допуская нарушений в ее деятельности, сами поддерживаются в рабочем состоянии, что служит отличной профилактикой заболеваний сердца. Далее происходит замкнутость и появление двух кругов кровообращения. Сердечный цикл – это период времени, в течении которого происходит полное сокращение и расслабление

всех отделов сердца. Сокращение – систола, расслабление – диастола. Продолжительность цикла будет зависеть от частоты сердечных сокращений. В норме частота сокращений колеблется от 60 до 100 ударов в минуту, но средняя частота составляет 75 ударов в минуту.

1.2. Влияние физических нагрузок на организм человека, адаптация к нагрузке

В результате взаимодействия нашего организма с окружающей средой происходит ряд закономерных изменений в структуре и функции всех тканей, органов и систем органов. На этом основана ключевая особенность всего живого – приспособление. Без неё невозможно было бы развитие жизни на Земле. Стоит отметить, что у приспособительных реакций есть определённый предел. При выходе за этот предел воздействия окружающей среды становятся губительными для организма, в результате чего возникают расстройства регуляции внутренних процессов [6, с. 37].

Физические нагрузки являются отличным примером влияния окружающей среды. Цель каждого человека, начавшего заниматься спортом, фитнесом или просто физической культурой, – заставить организм приспособиться к нагрузке. В результате такого приспособления изменяется внешний вид, увеличиваются отдельные показатели функционирования всех внутренних систем, нервная система становится более устойчивой к стрессовым ситуациям.

Приспособление (адаптация) к физическим нагрузкам возникает с первого упражнения, с первого движения, выполненного на тренировке. При дальнейшем выполнении упражнений в силу вступают глубинные и основательные перемены в организме. На этом основано разделение разнообразных адаптационных механизмов в две более или менее чётко очерченные группы: срочная и долгосрочная адаптация [14, с. 29].

Срочная адаптация возникает сразу же при начале выполнения упражнений. В условиях повышенной нагрузки приоритет организма сконцентрирован на работающей мускулатуре, которая требует усиленного притока питательных веществ, кислорода, а также оттока продуктов обмена веществ. Таким образом, закономерно повышается активность сердечнососудистой системы: возрастает частота и сила сердечных сокращений, вырастает артериальное давление, а также изменяется тонус сосудов в различных частях тела таким образом, чтобы работающие органы получали крови больше, а «ненужные» в данный момент органы получали только необходимый минимум. Для доставки большего количества кислорода усиливается работа и дыхательной системы: увеличивается частота и глубина дыхания, кровеносные сосуды лёгких наполняются большим количеством крови.

Перечисленные процессы контролируются нервной и эндокринной системой. Головной и спинной мозг во время выполнения различных упражнений находятся в возбуждённом состоянии, так как приходится контролировать огромное количество процессов во всём организме. Эндокринная система на момент выполнения упражнений переходит в режим «нападения». Другими словами, в кровь поступает большое количество гормонов, которые обеспечивают мышцы достаточным количеством глюкозы, поддерживают работу дыхательной и сердечнососудистой системы на высоком уровне, а также тормозят неактуальные в данный момент биохимические процессы [14, с. 31].

Долгосрочная адаптация. После прекращения воздействия нагрузки все изменения во внутренних органах возвращаются в исходное состояние. В зависимости от интенсивности нагрузки полноценное восстановление происходит в течение нескольких часов или нескольких суток. Однако при регулярно повторяющихся нагрузках в игру вступает наиболее мощный приспособительный механизм нашего организма – генетический аппарат. Благодаря сложным, ещё не до конца изученным, механизмам происходит

активация множества ранее дремлющих участков ДНК, и организм постепенно приспосабливается к всё более и более тяжёлым нагрузкам. Этот процесс называется «долгосрочной адаптацией», которая затрагивает все внутренние органы. Как пример, известно, что физически активные люди значительно реже болеют. Это связано с тем, что у этой группы людей иммунная система на порядок лучше выполняет свою работу, обеспечивая более надёжную защиту организма [14, с. 49].

Влияние физических нагрузок на сердечно сосудистую систему. Сердечно сосудистая система представляет собой сложную систему трубок – сосудов, которые обеспечивают распространение крови с питательными веществами, кислорода и продуктов метаболизма к целевым тканям. От сердца к органам направляются артерии. Они постепенно уменьшаются в диаметре по мере своего ветвления до тех пор, пока не превратятся в мельчайшие капилляры, стенка которых состоит из одного слоя клеток. Через капилляры происходят все обменные процессы. «Отработанная» кровь собирается в вены и направляется к сердцу. Круг повторяется. Сердце – мышечный орган, своеобразный насос, который приводит в движение весь объём крови, который имеется в нашем теле [3, с. 16].

Наиболее заметные изменения под воздействием физических нагрузок наблюдаются в сердце. Периодически повышающийся объём работы, выполняемый сердцем, приводит к гипертрофии миокарда. Этот процесс очень похож на рост скелетной мускулатуры. Чем выше нагрузка, тем больше становится сердечная мышца. Благодаря увеличению объёма сократительного аппарата сердце может выполнять свою работу более эффективно, то есть перекачивает большие объёмы крови с затратой меньшего количества энергии на единицу объёма мышцы [17, с. 444].

Однако в гипертрофии миокарда есть и отрицательные стороны. При выполнении аэробных нагрузок (лёгкоатлетические упражнения, игровые виды спорта, плавание) происходит равномерное увеличение мышцы. Однако работа с большими весами оказывает не самое благоприятное влияние на сердце. Хоть

значимые изменения возникают спустя несколько десятилетий соответствующей работы, они могут сказаться на состоянии здоровья в дальнейшем. У тяжелоатлетов, бодибилдеров и особенно пауэрлифтеров возникает так называемая эксцентрическая гипертрофия миокарда. Подобное наблюдается при гипертонической болезни. Суть этих изменений в том, что увеличение толщины внешней стенки левого желудочка превышает таковой межжелудочковой оболочки. В результате асимметрии возникают определённые изменения в сократительной способности миокарда, а отдельные его участки находятся в состоянии кислородного голодания [3, с. 16].

Стоит отметить, что отрицательное влияние тяжёлых тренировок сказывается только при очень большом стаже тренировок. У большинства же спортсменов подобные изменения вовсе не успевают развиться до окончания профессиональной карьеры. Что касается людей, которые занимаются спортом для себя, а не для рекордов, вероятность отрицательного влияния на сердце чрезвычайно мала. Однако лицам, которые уже страдают проблемами с сердцем, стоит регулярно наблюдаться у врача с целью раннего выявления структурных изменений миокарда [13, с. 47].

Со стороны сосудов также наблюдаются определённые изменения. В первую очередь это касается микроциркуляторного русла (мелких сосудов, которые занимаются непосредственно обменными процессами с тканями). В результате регулярных физических нагрузок повышается эффективность доставки крови в органы. Начинают функционировать резервные капилляры, а также формируются новые анастомозы между отдельными сосудами. В итоге это приводит к более эффективной работе сосудистой системы. В первую очередь это касается сосудов мускулатуры и сердца. Кроме того, крупные сосуды постоянно тренируются под влиянием повышенного артериального давления. Таким образом, организм адаптируется к перепадам давления и становится способным адекватно переносить стрессовые ситуации [18, с. 126].

Влияние физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат. Для большинства тех, кто приходит в тренажёрный зал, фитнес центр или начинает

заниматься тем или иным видом спорта, влияние на мышечную систему являются основной целью занятий. Всем известно, что регулярные физические нагрузки при соблюдении режима, и специфической диеты оказывают благоприятное влияние на мускулатуру тела. Эффекты тренировок на опорно-двигательный аппарат можно свести к следующему: повышение толерантности к физическим нагрузкам; увеличение общего объёма мышц; увеличение силы; увеличение выносливости; уменьшение количества подкожной жировой клетчатки и, соответственно, улучшение внешнего вида, рельефности мускулатуры; перестройка костных структур, приобретающих большую устойчивость к нагрузкам; увеличение гибкости связочного и сухожильного аппарата [5, с. 3].

Под повышением толерантности к физическим нагрузкам подразумевается способность к затрате относительно меньшего количества энергии на выполнение той же нагрузки, ускорение восстановительных процессов в мышечных тканях. Эти положительные эффекты обеспечиваются целым комплексом приспособительных реакций, направленных на создание наиболее выгодных темпов биохимических реакции и создание оптимальных нервно-мышечных связей [18, с. 126].

Объём мышц увеличивается за счёт активации синтеза сократительных белков в мышцах. Кроме того, мускулатура увеличивается в объёме за счёт отложения в клетках большего количества гликогена, скопления воды и развития соединительнотканного остова. Эти процессы занимают достаточно много времени (которое может быть сокращено за счёт введения в организм анаболических стероидов извне). По результатам исследований оказалось, что наибольшие темпы прироста мышечной массы наблюдаются в течение первых 1-3 лет регулярных тренировок. Поэтому данному этапу занятий необходимо уделить максимум внимания и по возможности консультироваться с опытным тренером [19, с. 173].

Увеличение силы обеспечивается теми же процессами, что и увеличение мышечной массы. Существует простая закономерность: чем больше

поперечник мышечного волокна, тем оно сильнее. У этого правила есть свои исключения, однако они не столь распространены. Кроме того, во многом сила человека обеспечивается не столько его мышцами, сколько тонкой настройкой регуляции мышечного сокращения со стороны нервной системы. Люди, которые только пришли заниматься в тренажёрный зал, часто замечают, что становятся сильнее уже через 1-2 месяца регулярных занятий. При этом мышечные объёмы изменяются незначительно. Это объясняется тем, что в нервной системе за это время формируются новые, более эффективные связи, которые обеспечивают одновременное вовлечение в работу большего количества мышечного массива [13, с. 161].

Влияние физических нагрузок на дыхательную систему. Так как во время тренировок повышается необходимость в кислороде, то закономерны изменения в дыхательной системе. Замечено, что у тренированных людей выше дыхательный объём лёгки – объём воздуха, который проникает в лёгкие при дыхании. Подобные изменения обеспечивают организм более эффективными механизмами газообмена. Это находит своё отражение в интересном наблюдении. В состоянии покоя у спортсмена и нетренированного человека значительно отличается частота дыхания. Взрослый здоровый человек, который никогда регулярно не занимался спортом, в минуту совершает около 16-18 дыхательных движений. В то же время спортсмены могут совершать 8-10 вдохов за тот же промежуток времени. Это указывает на то, что их дыхательная система способна более эффективно выполнять свою работу [9, с. 124].

1.3. Особенности влияния физических нагрузок на систему кровообращения

Испытываемые нами в течение всей жизни физические нагрузки влияют на систему кровообращения как положительно, так и отрицательно. Дозировка их в допустимых объемах «тренирует» сердечную мышцу и способствует

общему укреплению здоровья. В то же время для неподготовленного физически, нетренированного человека малейшая перегрузка может привести к сбоям в работе сердца и других органов. Пагубное влияние на сердечно-сосудистую систему больших физических нагрузок [12, с. 28].

Многие несведущие люди ставят себе в пример профессиональных спортсменов или заядлых фанатов спортзалов, не учитывая при этом, что их цель – вовсе не укрепить здоровье, а получить высокие спортивные результаты. Минусами физических перегрузок становятся: снижение кровяного давления (гипотония); уменьшение способности миокарда к сокращению (кровь не поступает к органам в нужном объеме); кардиомиопатия; гипертрофия сердца (и как следствие – аритмия). Умеренные тренировки положительно влияют на сердечно-сосудистую систему. Физические нагрузки на сердечно-сосудистую систему могут быть полезны, если применять их умеренно. Под действием таких нагрузок в разумных пределах наблюдается: улучшение способности миокарда сокращаться; усиление кровообращения (как центрального, так и периферического); снижение частоты сердечных сокращений (сердце тренируется, и впоследствии легко выдерживает большие нагрузки); увеличение систолического объема крови (то есть все органы отлично снабжаются кислородом и питательными веществами). Нагрузки – не только лечебное, но и профилактическое средство. Их положительное влияние на сердечно-сосудистую систему сложно переоценить. Вид нагрузок и их объем рассчитывается только врачом, с учетом следующих факторов: медицинская группа и вид заболевания; возрастная категория пациента; пол; уровень физической подготовки. Проводить занятия можно в различных местах: под контролем опытных инструкторов – в группах здоровья (общие упражнения), в специальных клубах; самостоятельно (туристические походы, посещение бассейна, ходьба на лыжах в зимнее время, утренние пробежки или ходьба). Правильные и регулярные физические нагрузки помогут вам быстро улучшить состояние здоровья и наладить работу сердечно-сосудистой системы. Допустимые физические нагрузки на сердечно-сосудистую систему [13, с. 74].

Люди в разной степени на протяжении всей своей жизни подвергаются физическим нагрузкам. Сердце и сосуды реагируют на различную активность человека не одинаково.

Положительное влияние на работу как всего организма, так и сердечно-сосудистой системы (ССС) в частности оказывает работа мышц в нормальных и повышенных объемах, не превышающая допустимых норм. А вот физические перегрузки полезными назвать трудно. Особенно опасны чрезмерные усилия в спортзале для лиц слабых и неподготовленных. В этом случае резкое усиление физической активности заканчивается травмами и развитием различных заболеваний. Лечебная гимнастика является полезной. Она укрепляет мускулатуру, улучшает насыщение кислородом крови, которая циркулирует быстрее и не застаивается. Поэтому при спортивных занятиях важно знать, какая физическая активность будет полезной, а какая, наоборот, вредной.

Все живые организмы способны приспосабливаться к различным изменениям благодаря особенностям анатомической и физиологической адаптации. Такие механизмы имеют определенные пределы, выход за которые ведет к негативным проявлениям. Ниже рассмотрим типы реакций ССС на физическую активность [14, с. 731].

Любая нагрузка будет приводить к метаморфозам в организме, который будет адаптироваться к изменившимся условиям окружающей среды. Результат можно видеть у спортсменов, выделяющихся на фоне обычных людей.

У них более мускулистая фактура, как правило, правильная осанка и сбалансированные пропорции тела. В их организме происходят и внутренние перестройки: ЦНС более устойчива к стрессам, в мышечных клетках больше митохондрий (энергетические органеллы), в крови выше численность эритроцитов, быстрее проходят окислительные и метаболические процессы и есть еще довольно обширный ряд изменений, которые довольно долго перечислять [19, с. 173].

Все это является адаптационной реакцией, т. е. организм, начиная с первого упражнения, начинает приспосабливаться к новым нагрузкам. При

регулярных занятиях в названные процессы вовлекаются более глубокие фундаментальные перестройки. Адаптацию можно разделить на две категории: срочная и долгосрочная.

Срочная адаптация. Этот вид адаптации возникает непосредственно при физической нагрузке. Все концентрируется на мышечной активности. Кровь активно поставляет кислород и удаляет метаболиты, образовавшаяся молочная кислота требует скорейшего окисления и выведения из мускулатуры.

Усиленная мышечная деятельность активизирует работу сердечно-сосудистой системы: учащается сердцебиение; увеличивается сила сокращения сердца и артериальное давление; напрягается тонус кровеносных сосудов; усиливается кровоток; больше крови поступает к органам, задействованным в работе, меньше к другим системам организма.

Одновременно с сердцем и артериями интенсивнее начинают работать органы, относящиеся к системам, указанным в таблице.

Таблица 1

Системы организма, принимающие участие в срочной адаптации организма к физической нагрузке

Система организма	Изменения
Дыхательная	Увеличивается частота и глубина дыхания, в альвеолы поступает больше воздуха для отдачи окиси углерода и обогащения кислородом
Центральная нервная система	Центральные отделы нервной системы во время физической деятельности работают в повышенном режиме благодаря увеличению иннервации мускулатуры. Это обуславливает повышенный контроль со стороны ЦНС над организмом, существенно превышающий состояние в режиме покоя.
Эндокринная система	Организм при усилении нагрузки испытывает определенный стресс, что провоцирует повышенный синтез гормонов. Это необходимо для обеспечения мышечных тканей достаточным количеством глюкозы и кислорода. Увеличение стероидных гормонов активизирует работу ССС и органов дыхания.

Долгосрочная адаптация. Как только физическая активность прекращается, все процессы в организме возвращаются к привычному режиму. Восстановление может длиться пару часов или несколько дней пропорционально совершенным физическим усилиям. Но если физическая активность носит регулярный периодический характер, то под воздействием еще непонятных для ученых процессов активируются гены, до этого находящиеся в неактивном состоянии.

Работа этих цистронов принимает участие в приспособительных реакциях, отвечающих за «долгосрочную адаптацию». В нее вовлекаются все органы и системы. В качестве примера следует привести иммунную систему людей, активно занимающихся спортом, которые более резистентны к различным заболеваниям [14, с. 248].

Физическая активность влияет на сердце. Значительные нагрузки провоцируют существенные перестройки в работе главного мышечного органа организма. Чрезмерные физические усилия могут стать причиной гипертрофии миокарда.

По сути, сердечные мышцы – это такие же ткани, как и скелетная мускулатура. На регулярную физическую активность они реагируют увеличением массы. Это позволяет сердцу облегчать прокачку возрастающих объемов крови с наименьшими энергетическими потерями.

Крупные и мелкие сосуды также способны к модификациям при физической работе, особенно чувствительны капилляры. Их численность возрастает благодаря образованию между двумя мелкими сосудами новых анастомозов, кроме этого, в активную работу включаются резервные сосуды.

Активное разрастание капиллярной сети отмечается прежде всего в скелетных и сердечных мышцах. Крупные сосуды становятся более устойчивыми к стрессовым состояниям и перепадам давления.

Они приобретают устойчивый тонус, привыкают к прокачке значительных объемов крови и адекватно реагируют на усиление сердечной

деятельности. Проще говоря, сосуды вовлекаются в тренировки совместно с мышцами с вытекающими отсюда последствиями [7, с. 40].

Не во всех случаях увеличение сердечной мышцы является полезным процессом. При умеренных допустимых нагрузках сердце не увеличивается в объеме, а при изнуряющих тренировках характеризуется набором критической мышечной массы (гипертрофия миокарда).

У тяжелоатлетов развивается эксцентрическая гипертрофия миокарда (расширение наружной стенки левого желудочка по сравнению с межжелудочковой оболочкой) – явление, по симптоматике схожее с гипертонией [5, с. 9].

Это анатомическое различие становится причиной нарушения сердечных сокращений, поэтому в определенных зонах миокарда развиваются ишемические процессы по причине дефицита кислорода. Тем не менее, для этого надо тренироваться несколько десятков лет, и многие спортсмены успевают завершить профессиональную деятельность до наступления подобных деформаций.

К негативным эффектам силовых упражнений для сердца и сосудов следует отнести:

- из-за гипертрофии сердца его мышцы хуже сокращаются;
- гипотонию;
- аритмию;
- кардиомиопатию.

Лечебная физкультура и легкие виды спорта оказывают положительное воздействие на деятельность сердечно-сосудистой системы. ЛФК является необходимой составляющей комплексной терапии у больных с кардиологическими патологиями, особенно важны физические занятия в реабилитационный период и во время ремиссии [15, с. 95].

Лечебная физкультура при соблюдении инструкции по ее выполнению не может навредить организму. При небольших физических нагрузках улучшается

состояние лиц, страдающих сердечно-сосудистыми расстройствами или имеющими к ним предрасположенность.

Умеренные нагрузки оказывают следующее положительное воздействие:

- укрепление мышечных структур сердца;
- усиление циркуляции периферической крови и коронарного кровообращения;
- активизация обменных процессов;
- общий тонизирующий эффект, также распространяющийся на сосуды;
- замедляется износ сердца;
- систолический объем крови становится больше, что улучшает трофические показатели.

Для сердечников и гипертоников расчет допустимых физических нагрузок должен вести врач исходя из таких факторов: история болезни и сложность диагноза; возраст и пол и физические возможности пациента.

Если лечебная физкультура назначена доктором, то желательно первое время заниматься в специализированных группах, где занятия ведет профессиональный медицинский работник. Это поможет адаптироваться к нагрузкам, получить советы или помощь, выучить технику упражнений. Впоследствии заниматься можно и в домашних условиях [21, с. 115].

К основным видам физических нагрузок, доступных каждому, относятся: Упражнения (зарядка) – для развития различных групп мышц, укрепления аппарата связок, улучшения подвижности суставов, для улучшения координации. Для гипотоников рекомендуют скоростно-силовые и силовые упражнения – с целью повышения показателей артериального давления до нормы, для гипертоников подойдут приемы, направленные на расслабление мышц, дыхательные методики; Ходьба в различном темпе. Начинают её обычно с медленного темпа и коротких шагов, затем постепенно наращивают темп и увеличивают длину шага. Ходьба хороша тем, что для нее не требуется выделять время в плотном рабочем графике – достаточно заменить поездки на

работу общественным транспортом на прогулку с пользой для организма. Самое главное – следить за правильным дыханием (вход на первом-втором шагах, выдох на третьем-четвертом, затем интервал увеличивают). Медленным темпом для ходьбы считается 60-80 шагов\мин, а быстрым – около 120 шагов\мин [6, с. 37].

После перенесенных заболеваний или с целью профилактики начинать физическую активность с целью оздоровления организма нужно с простого.

Первый этап должен состоять из:

1. Легкой гимнастики или утренней зарядки. Сюда входит растягивание связочного аппарата, разработка суставов, работа по укреплению (но не по наращиванию) мышц, занятия для улучшения координации. Людям с низким давлением показаны силовые упражнения с легкими весами и скоростно-силовые тренировки. Гипертоникам рекомендуются занятия, направленные на снижение мышечного тонуса, в этом случае хорошо показали себя релаксирующие дыхательные физические методики.

2. Ходьба. Упражнение простое и знакомое всем, для его выполнения не нужны спортзалы или специальные помещения. Вначале не стоит брать слишком высокий темп. В день желательно проходить не менее двух километров. Затем можно идти быстрее и со временем перейти на быструю ходьбу. Главный критерий отсутствие отдышки и чувства сдавленности в груди. Расчет следует вести из таких соображений – медленный темп – 60-80 шагов\мин, а высокий – в два раза быстрее [3, с. 17].

Физическая активность полезна для работы сердечно-сосудистой системы при слабых и умеренных силовых нагрузках. Длительные занятия тяжелой атлетикой способны привести к разрастанию миокарда, что вызывает гипертрофию сердечных мышц. Это становится причиной различных патологий. Для сердечников и лиц, страдающих от перепадов давления допустимы легкие физические упражнения при обязательном и регулярном контроле со стороны врача.

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СИСТЕМУ КРОВООБРАЩЕНИЯ

2.1. Объект методы и общая характеристика исследования

Физическое развитие составляет одну из важнейших характеристик развития личности. Тесно связанная с физическим развитием человека физическая работоспособность непосредственно взаимодействует с материально-производственной и духовной сферой деятельности личности. Главное содержание физической подготовки заключается в развитии физических качеств: выносливости, силы, быстроты и гибкости.

Ухудшение здоровья обучающихся за период обучения в значительной мере обусловлены неблагоприятным воздействием социально-гигиенических факторов среды. Развитие школы в современных условиях сопровождается интенсификацией труда учащихся, возрастанием информационного потока, широким внедрением технических средств и компьютерных технологий в учебный процесс. Научно-технический прогресс, наряду с положительными эффектами, обрушил на современного учащегося огромный спектр отрицательных воздействий. Непрерывный рост научной и социальной информации, ограниченное время на ее переработку, несовершенный режим и методы обучения, ориентированные на заучивание огромного материала, перегружают мозг учащихся. Особенно в сложном положении оказываются учащиеся старших классов, которые для успешного выполнения программы обучения вынуждены мобилизовать все резервы организма.

Рабочая нагрузка добросовестного школьника в обычные дни достигает 12 часов в сутки, а в период экзаменов – 15 часов [4]. Труд учащихся требует напряжения памяти, устойчивости, концентрации внимания. Обучение часто сопровождается возникновением стрессовых ситуаций. Помимо этого, в процессе обучения создается большая нагрузка на афферентные системы,

поставляющие большой объем различной информации, подлежащей переработке и усвоению.

При напряженной умственной деятельности происходят определенные физиологические сдвиги: увеличиваются частота сердечных сокращений и дыхания, минутный объем работы сердца и дыхания, активность вегетативных функций. Рост активности психических процессов сопряжен с активацией специфических и неспецифических образований мозга. Любые доли мозга играют роль в осуществлении психической деятельностью. Их обширные связи с неспецифическими структурами разных уровней мозга обеспечивают активацию для обеспечения умственного труда. В лобных долях интегрируется разнообразная информация, поступающая из окружающей и внутренней среды организма, от нижележащих структур мозга и центров коры, информация об эмоциональном состоянии человека. Интенсивная мозговая деятельность сопровождается увеличением уровня обменных процессов, кровотока, потребления кислорода. Опыт прикладной физиологии позволил разработать новый подход к оценке функционального состояния организма. Этот подход заключается в том, что переход от нормы к патологии, от здоровья к болезни рассматривается как процесс постепенного снижения уровня адаптации организма к условиям окружающей среды. В результате этого возникают различные пограничные состояния. С точки зрения физиологии эти состояния не отражают наличия или отсутствия болезни, а характеризуют уровень или резервы здоровья, которые определяются функциональными возможностями и степенью адаптации организма к условиям окружающей среды. Здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических недостатков (формулировка ВОЗ).

Оценку здоровья проводят по двум признакам:

- социальный: как мера трудоспособности, социальной активности;
- личностный: как здоровьесберегающая стратегия индивидуальной жизни человека, степень господства его над собой и обстоятельствами.

Основные элементы здоровья – высокий функциональный уровень систем организма и социальная дееспособность. Функциональное состояние оценивается эффективностью деятельности систем и организма в целом. Признаки нарушения функционального состояния: ухудшение самочувствия, снижение работоспособности, качество сна и отсутствие аппетита, увеличение массы более чем на 10 % от должного, ЧСС более 80 уд/мин, при переходе из положения лежа в положения сидя более 100 уд/мин, метеоризм, появление одышки при выполнении небольшой нагрузки, увеличение потливости, частые головные боли и головокружение, усталость после сна.

Между физическим воспитанием и состоянием здоровья современных школьников и студентов есть тесная связь. Причины повышенной заболеваемости – усложнение образовательных программ, дефицит свободного времени, пассивный отдых. Особенно тревожная ситуация в подростковом возрасте. Подростки болеют 4-6 раз в год. Они легко простужаются при смене температуры, при сквозняках. Количество подростков с хроническими заболеваниями в нашей стране неуклонно растет. Первые места в структуре острых заболеваний занимают болезни органов дыхания, пищеварения, кожи и подкожной клетчатки. Возросло число заболеваний эндокринной системы, анемии, заболеваний системы кровообращения. Повышается число случаев различной аллергии.

Существенной чертой профессиональной характеристики студентов стало уменьшение объема и интенсивности систематической мышечной деятельности, что снижает адаптивные возможности организма к действию неблагоприятных факторов. В разных регионах России фиксировали данные о физическом развитии различных возрастных групп населения, физической работоспособности и подготовленности, повседневной двигательной активности и ее энергообеспечении. В обществе утрачен культ физического здоровья, не считается приоритетной задача формирования здорового образа жизни. Здоровый образ жизни – это деятельность, наиболее характерная, типичная для конкретных социально-экономических, политических,

экологических условий, направленная на сохранение, улучшение и укрепление здоровья людей. Неприоритетными в студенческой среде знания о пользе постоянных физических нагрузок, постепенно в образе жизни приобретают вес пассивные формы отдыха, увеличивается тяга к вредным привычкам.

Гипокинезия – фактор риска, ведущий к снижению физических резервов организма. Физические нагрузки за последние 100 лет уменьшились в 10 раз. Для студентов характерна в основном повседневная двигательная активность с преимущественно статической работой. У студентов сочетание длительной и напряженной работы центральной нервной системы с влиянием гипокинезии способствует формированию специфического морфофункционального статуса, характеризующегося снижением активности функциональных систем. Поддержание напряженной позы приводит к статическому сокращению позных мышц, ослаблению «мышечного корсеа» позвоночника, функциональному нарушению систем организма, так как на протяжении обучения большая часть студентов спортом практически не занимаются или занимаются нерегулярно.

2.2. Тестирование системы кровообращения

В комплексе обследования человека изучению влияния физических нагрузок на систему кровообращения придается особое значение. Вместе с дыхательной системой она лимитирует деятельность всех органов и систем и обеспечивает гомеостаз.

Работа проводится в последовательности, представленной в таблице 2. Частота сердечных сокращений (ЧСС) является одной из самых доступных для определения. Определяется на лучевой артерии у основания большого пальца левой руки, накладывая 2-й, 3-й и 4-й пальцы. Исследование проводится в сидячем положении после 3-5 минут отдыха трижды за 15 секундный интервал и умножается на четыре. В норме пульс обычно ритмичен. В случае аритмии пульс подсчитывается в течение минуты.

Тестирование системы кровообращения

Показатель	Баллы	1	2	3	4	5	6	7
1. ЧСС	уд/мин	60	66	72	78	84	88	92
2. АД сист.	мм.рт.ст.	115	125	135	145	155	165	175
3. АД диаст	мм.рт.ст.	75	85	95	105	115	125	135
4. ПД	мм.рт.ст.	40	50	60	70	80	90	100
5. МОК	л/мин	5	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2
6. МОК резерв	ед.	8	7	6	5	4	3	2
7. Индекс Руфье	ед.	3	5	7	9	11	13	15

1 балл – очень высокий показатель работоспособности

2 балла – высокий показатель

3 балла – показатель выше среднего

4 балла – средний показатель

5 баллов – показатель ниже среднего (переходный)

6 баллов – низкий показатель (предболезнь)

7 баллов – очень низкий показатель (болезненное состояние).

Частота сердечных сокращений (ЧСС) – это количество сердечных сокращений в течении 1 мин. ЧСС зависит от таких факторов, как возраст, пол, условия окружающей среды, положения тела, подвержена суточным колебаниям.

После подсчета частоты сердечных сокращений мы получили следующие результаты: ЧСС 60 уд/мин наблюдается у 4% испытуемых, 66 уд/мин у 6%, 72 уд/мин у 10%, 78 уд/мин у 12% показатели у данных испытуемых находятся в пределах нормы, ЧСС 84 уд/мин было у 15%, 88 уд/мин у 23% и 92 удара и более у 30%, можно сказать, что у большинства обследованных наблюдается склонность к тахикардии (Рис.1).

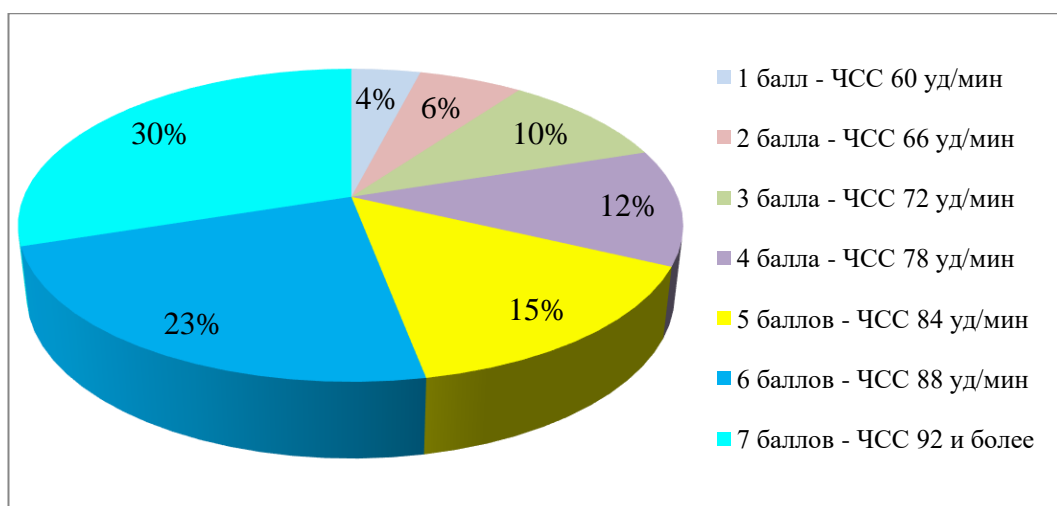


Рис. 1. Частота сердечных сокращений

Далее мы измеряли артериальное давление. Зависимость АД от возраста для лиц старше 20 лет выражается также уравнениями Вольтского:

$$\text{АД сист.} = 102 + 0,6 \times \text{П} \quad (1)$$

$$\text{АД диаст.} = 63 + 0,4 \times \text{П} \quad (2),$$

где П – количество полных лет.

Для лиц моложе 20 лет предлагаются следующие расчетные формулы:

$$\text{АД сист.} = 83 + 1,7 \times \text{П} \quad (3)$$

$$\text{АД диаст.} = 42 + 1,6 \times \text{П} \quad (4),$$

где П – количество полных лет.

Нельзя проводить измерение сразу после еды, физического напряжения или волнения. Перед исследованием необходимо несколько минут посидеть спокойно, восстановить дыхание и пульс.

Показатели АД записываются так: АДС – артериальное давление систолическое, АДП – артериальное давление пульсовое (это разница АДС и АДД в мм. рт.ст.).

Проанализировав полученные данные, можно сказать, что артериальное давление систолическое в норме у 70%, артериальное давление диастолической в пределах нормы у 60% исследуемых и у 55% нормальное пульсовое давление (Рис. 2).

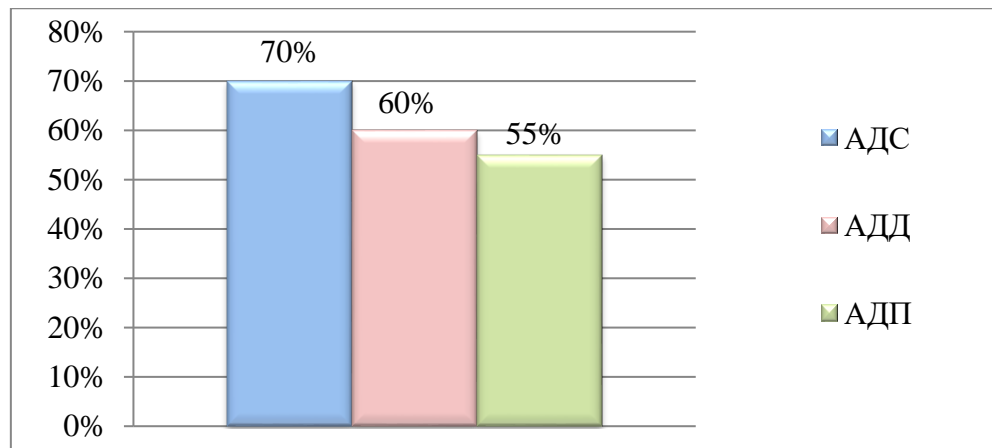


Рис. 2. Норма артериального давления

Далее нам необходимо было измерить МОК – минутный объем крови – это количество крови, выбрасываемое каждую минуту из сердца в аорту. Расчет проводится по формуле Лимбе-Штрандера, рассчитывается на основании экспериментальных данных.

Последовательность расчета такая:

1. ПАД (пульсовое давление) = АДС – АДД мм. рт. ст.
2. САД (среднее давление) = (АДС + АДД) : 2 мм. рт. ст.
3. РАД (редуцированное давление) = (ПАД x 100) : САД мм. рт. ст.
4. МОК = РАД x ЧСС (мл. в минуту)

У практически здоровых лиц, в состоянии покоя МОК колеблется в пределах 3-5 литров. У женщин этот показатель обычно ниже приблизительно на 20%. Полученные нами данные отображены на рисунке 3.

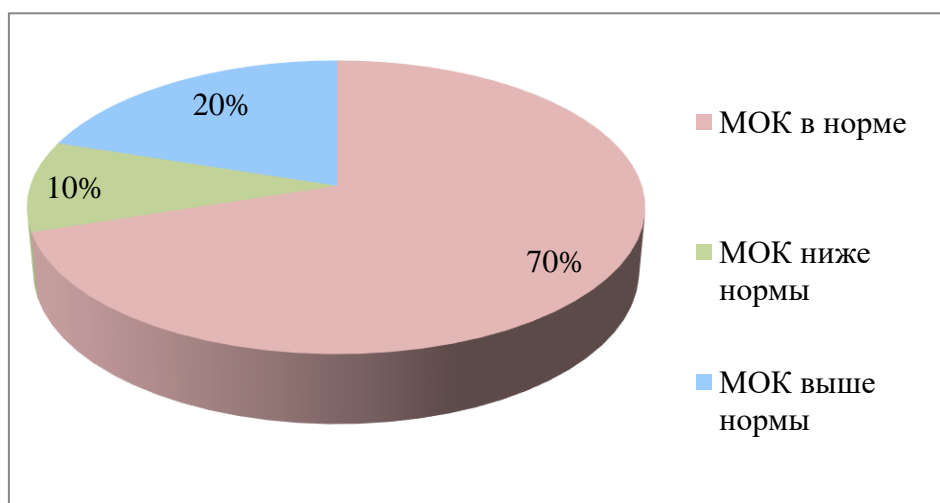


Рис. 3. Минутный объем крови

Минутный объем крови показал хорошие результаты: у 70% минутный объем крови в норме, у 10% МОК ниже нормы и у 20% – выше нормы.

Функциональные возможности системы кровообращения и организма в целом наиболее четко отражаются в биологической реакции приспособления к физической нагрузке.

После максимально переносимой нагрузки МОК (в зависимости от уровня здоровья) может увеличиваться в 3-7 раз. Эта кратность и характеризуется как резервы здоровья.

Стандартная физическая нагрузка заключается в 30-ти глубоких приседаниях в течение 45 секунд.

МОК – резервы вычисляются по следующему алгоритму.

1. МОК 1 – в состоянии покоя.
2. МОК 2 – сразу же после стандартной физической нагрузки (после подсчета ЧСС и АД).
3. Вычисление МОК «резерва» подсчитывается по формуле:

$$\text{МОК 2} : \text{МОК 1} = \text{«резерв функции»}$$

Путем математических расчетов, мы получили следующие результаты: у 30% исследуемых МОК-резерв в норме, у 70% МОК ниже нормы (Рис 4).

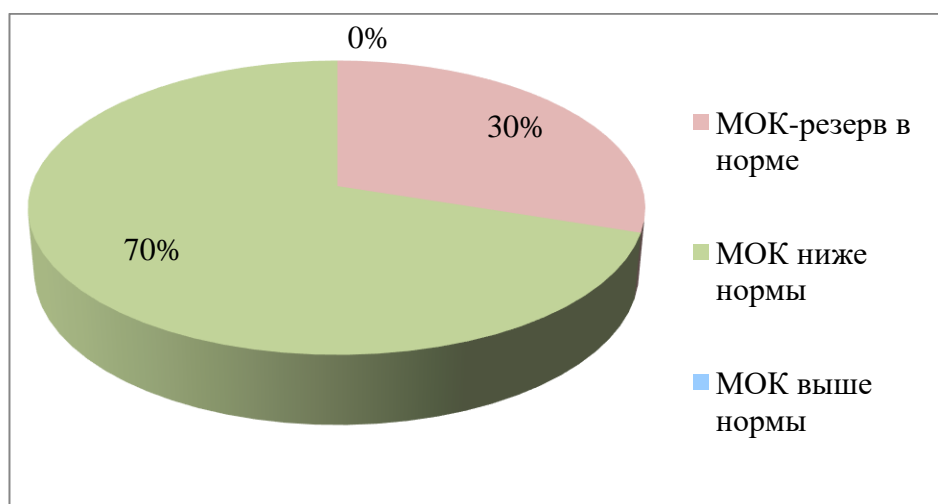


Рис. 4. Резерв функции

Обычно у здоровых людей МОК 2 увеличивается в 5-7 раз. Наиболее высокие величины регистрируются у спортсменов, тренирующихся на

выносливость, например, у лыжников и велосипедистов и у людей, систематически занимающихся оздоровительным бегом. При подсчете резерва функции системы кровообращения наблюдается картина до наоборот МОК резерв в норме наблюдался у 30%, ниже нормы у 70%, а выше нормы не наблюдался, это может говорить о физической неактивности.

Для изучения резервов мощности системы кровообращения используется так же индекс Руфье (ИР).

Вначале испытуемые подсчитывали ЧСС в состоянии покоя. Затем выполнили дозированную физическую нагрузку, которая заключается в том, что испытуемый делает 30 приседаний за 45 секунд, затем дважды последовательно проводили подсчет пульса. Первый в покое, второй раз сразу же после приседаний в течение 15 секунд. Третий подсчет производили в течение 15 последних секунд первой минуты восстановительного периода. Расчет индекса Руфье:

$$\text{ИР} = (4 \times (\text{П1} + \text{П2} + \text{П3}) - 200) / 100, \text{ где:}$$

П1 – ЧСС в покое;

П2 – сразу после нагрузки;

П3 – ЧСС в первые 15 секунд в конце первой минуты восстановления.

Далее производят оценку полученного индекса в соответствии со шкалой:

Неудовлетворительный результат, или плохая работа сердца, возможно, тяжелая сердечная недостаточность – более 15.

Плохой результат, плохая работа сердца, или сердечная недостаточность средней степени тяжести – 10-15.

Удовлетворительный результат, средняя работоспособность, недостаточности нет – 6-9.

Хороший результат, хорошая работоспособность – 3-5 (норма).

Отличный результат, отличная работа сердца – 0-3 (норма).

Результаты, которые мы получили, показали, что хорошая работоспособность наблюдается у 40% испытуемых, а у 60% работоспособность средняя, сердечной недостаточности нет (Рис. 5).

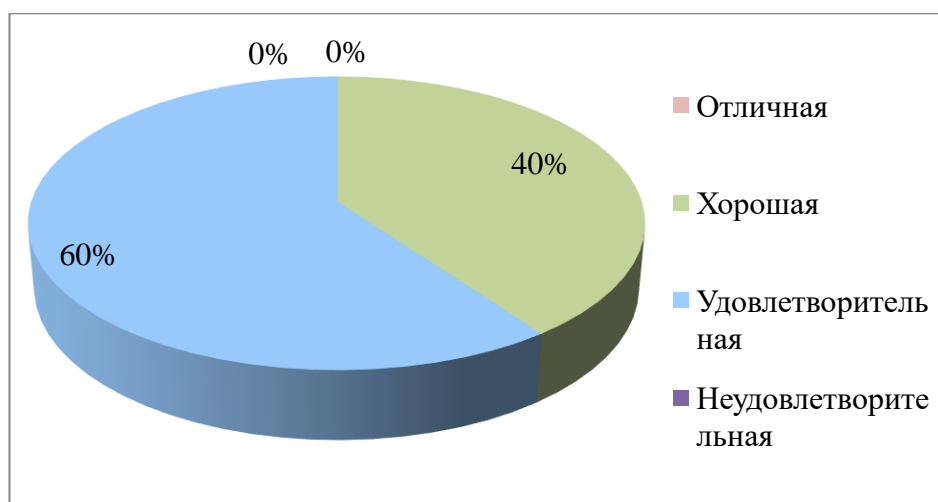


Рис. 5. Оценка индекса Руфье

В заключении тестирования системы кровообращения мы по таблице подсчитали сумму полученных баллов и разделили на число исследований. В результате мы получили показатель уровня работоспособности всей системы кровообращения (в баллах), который в среднем составил: 3 балла – показатель выше среднего, это означает в общем, неплохой результат, т.е. работа системы кровообращения у большинства студентов находится на должном уровне.

2.3. Анализ влияния физических нагрузок на систему кровообращения

Для того чтобы провести анализ влияния физических нагрузок на систему кровообращения необходимо оценить уровень функционального состояния сердечно-сосудистой системы можно с помощью различных функциональных показателей. В связи с этим особую актуальность приобретает определение и оценка функционального состояния системы кровообращения, кровообращение – один из важнейших физиологических процессов, поддерживающих гомеостаз, обеспечивающих непрерывную доставку всем органам и клеткам организма необходимых для жизни питательных веществ и кислорода, удаление углекислого газа и других продуктов обмена, процессы иммунологической защиты и гуморальной (жидкостной) регуляции

физиологических функций, что называется функциональной диагностикой. Оценка функционального состояния системы кровообращения осуществляется путем использования функциональных показателей.

К функциональным показателям системы кровообращения относятся частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), коэффициент выносливости, систолический объем и минутный объем. ЧСС и АД относятся к физиометрическим показателям, требующим измерения. Другие показатели определяются расчетным путем и называются относительными интегральными. Для этого всех испытуемых, мы разделили на 2 группы, 1-я группа – группа студентов, занимающихся в общей группе по физической культуре, 2-я группа – студенты занимающиеся волейболом.

Частота сердечных сокращений – это количество сердечных сокращений в течении одной минуты. ЧСС зависит от таких факторов, как возраст, пол, условия окружающей среды, положение тела, подвержена суточным колебаниям. С возрастом ЧСС уменьшается, в вертикальном положении выше по сравнению с горизонтальным.

Чтобы дать функциональную оценку сердечно-сосудистой системе и определить гемодинамические показатели необходимо сначала провести анализ частоты сердечных сокращений в покое и после нагрузки.

Оценку полученных значений ЧСС проводят в соответствии со специальными значениями. По мнению академика Амосова, по ЧСС в положении сидя можно дать предварительную оценку состоянию ССС. Если у мужчины ЧСС реже 60 ударов в минуту – отлично, реже 65 – хорошо, 65-75 – посредственно, чаще 75 – плохо. У девушек и юношей значения показателей необходимо увеличить примерно на 5-10 ударов.

Измерив ЧСС в состоянии покоя, мы получили результаты, которые отражены и на рисунке 6.

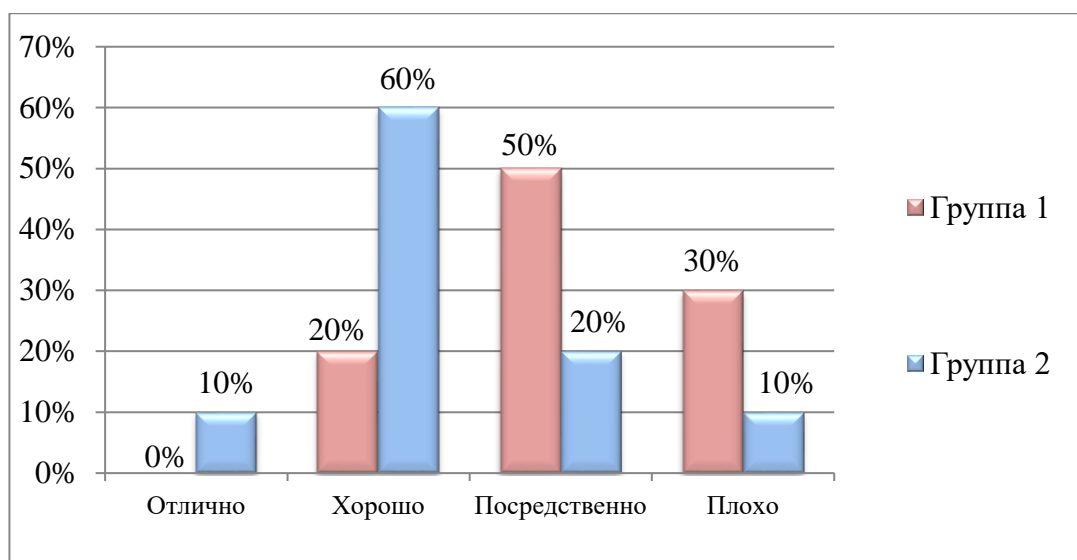


Рис. 6. ЧСС в покое

Проанализировав полученные данные, можно сказать, что ЧСС реже 60 ударов в минуту наблюдается у 10% студентов второй группы, профессионально занимающиеся волейболом, таких студентов из 1-й группы – нет, реже 65 ударов в минуту у 20% из 1-й группы и 60% из 2-й группы, ЧСС 65-75 у 50% исследуемых из 1-й группы и 20% из 2-й, чаще 75 ударов приходится на 30% из 1-й группы и 10% из 2-й.

Чтобы дать функциональную оценку сердечно-сосудистой системе и определить гемодинамические показатели частоты сердечных сокращений после нагрузки мы использовали пробу Кверга.

Функциональная проба по Квергу (ПК) включает 30 приседаний за 30 с, максимальный бег на месте – 30 с, 3-минутный бег на месте с частотой 150 шагов в минуту и подскоки со скакалкой – 1 мин. Комплексная нагрузка длится 5 мин. Сразу же после нагрузки в положении сидя измеряют ЧСС в течение 30 с (Ps1), повторно – через 2 (Ps2) и 4 мин (Ps3). Индекс оценивается по формуле:

$$ПК = (\text{длительность работы (с)} \times 100) / (2 \times (Ps1, + Ps2 + Ps3))$$

Оценка работоспособности сердечно-сосудистой системы представлена в таблице 3.

Таблица 3

Проба по Квергу

Оценка работоспособности сердечно-сосудистой системы	Балл	Оценка
	92 и менее	Слабая
	93-98	Удовлетворительная
	99-104	Хорошая
	105 и более	Отличная

Проведя функциональную пробу по Квергу, мы получили результаты, которые отражены и на рисунке 7.

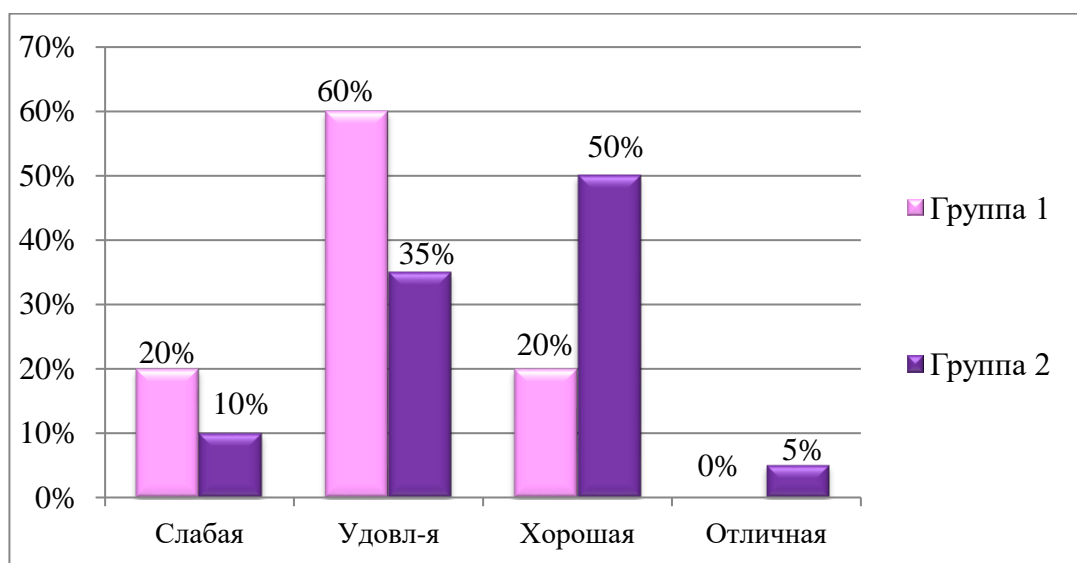


Рис. 7. Проба по Квергу

У спортсменов пульс до нагрузки – 70-90 ударов в минуту. После нагрузки – 90-100. Тренированность также влияет на пульс. У нетренированных пульс после 30 приседаний 100-120 ударов в минуту. После непродолжительного бега 120-150 ударов в минуту. А после серьезного физического напряжения, такого, как длительный бег, сильная нагрузка на мышцы и т.п. пульс может достигать 150-205 ударов в минуту.

Оптимальный диапазон интенсивности физической нагрузки находится в пределах ЧСС от 120-170 уд/мин. В этих же границах существует линейная зависимость между мощностью работы, потреблением кислорода и минутным объемом сердца.

Чтобы дать функциональную оценку сердечно-сосудистой системе и определить гемодинамические показатели необходимо также измерить артериальное давление (АД) и сравнить с должными значениями.

Измерение АД мы проводили в положении сидя при помощи тонометра, состоящего из манжеты, груши и манометра. АД измеряют на плечевой артерии. Манжета должна обхватывать не менее 2/3 плеча, наносится на обнаженную руку на расстоянии 1-2 см выше локтевого сгиба. Рука должна удобно располагаться на столе, повернута ладонью вверх. Клапан груши закрывается и в манжету нагнетается воздух до 140-160 мм рт.ст. После чего клапан необходимо открыть и начать спускать воздух из манжетки со скоростью 2 мм рт.ст. в 1 сек. Момент появления тонов указывает на значение систолического АД, момент полного исчезновения тонов – диастолического АД. Оценку полученных значений систолического и диастолического АД необходимо провести в соответствии со значениями, полученными при использовании расчетных формул:

От 20 лет и старше:

$$\text{АД сист.} = 102 + 0,6 \times B$$

$$\text{АД диаст.} = 63 + 0,4 \times B,$$

где B – количество полных лет.

Для лиц моложе 20 лет предлагаются следующие расчетные формулы:

$$\text{АД сист.} = 83 + 1,7 \times B$$

$$\text{АД диаст.} = 42 + 1,6 \times B,$$

где B – количество полных лет.

Измерив, артериальное давление двум группам и посчитав должную величину мы пришли к выводу, что в норме АД у 30% испытуемых 2-й группы и только у 10% 1-й группы, АД выше нормы у 50% из 1-й группы и 20% из 2-й, артериальное давление ниже нормы наблюдалось у 50% студентов из 2-й группы и 40% студентов из 1-й (Рис. 8).

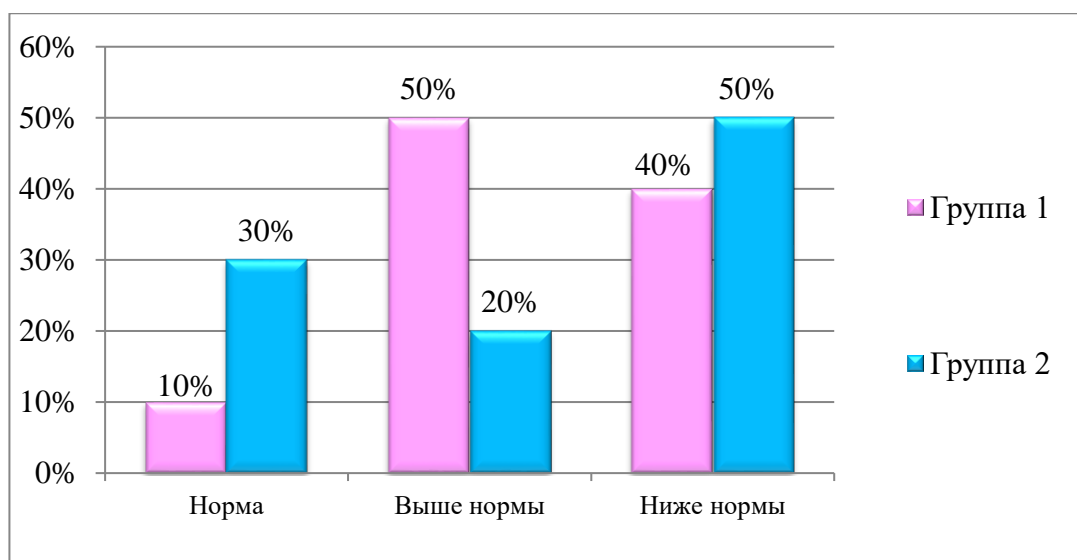


Рис. 8. Измерение артериального давления

Для того, чтобы провести анализ влияния физических нагрузок на систему кровообращения, необходимо высчитать коэффициент экономичности кровообращения (КЭК).

Рассчитывают КЭК по формуле:

$$\text{КЭК} = (\text{АДсист} - \text{АДдиаст}) \times \text{ЧСС}$$

В норме $2500 \leq \text{КЭК} \leq 3000$. Выход из диапазона вверх – перетренированность, выход из диапазона вниз – необходима консультация кардиолога.

Высчитав, коэффициент экономичности кровообращения мы получили следующие результаты: КЭК выше нормы у 90% исследуемых из 2-й группы и у 70% из 2-й группы, КЭК в норме только у 10% студентов из 1-й группы, из 2-й группы таковых нет, КЭК ниже нормы у 20% из 1-й группы и 10% из 2-й (Рис. 9).

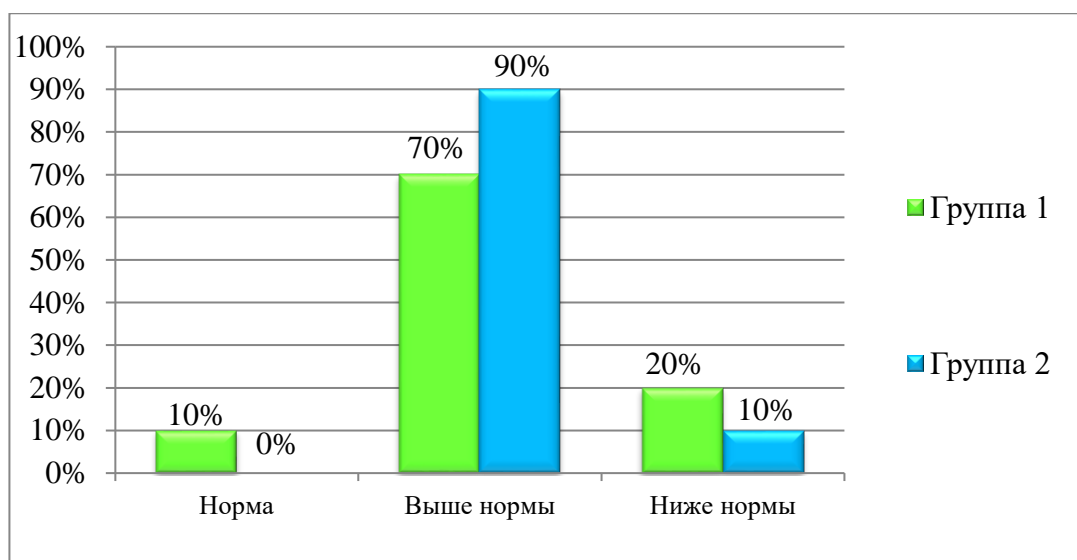


Рис. 9. Коэффициент экономичности кровообращения

Далее необходимо высчитать коэффициент выносливости (КВ), который характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Расчет КВ проводят по формуле Кваса:

$$КВ = ЧСС \times 10 / (АД \text{ систолическое} - АД \text{ диастолическое})$$

В норме $12 \leq КВ \leq 16$. Выход из диапазона вверх свидетельствует об ослаблении сердечно-сосудистой системы, выход из диапазона вниз – о ее утомлении.

Высчитав, коэффициент выносливости, можно сказать следующее: функциональное состояние сердечно-сосудистой системы в норме у 20% студентов из 2-й группы и 10% из 1-й группы, наблюдается усиление КВ у 30% исследуемых из 2-й группы, что свидетельствует об ослаблении сердечно-сосудистой системы, ослабление КВ у 90% студентов из 1-й группы и 50% из 2-й, что говорит о ее утомлении (Рис. 10).

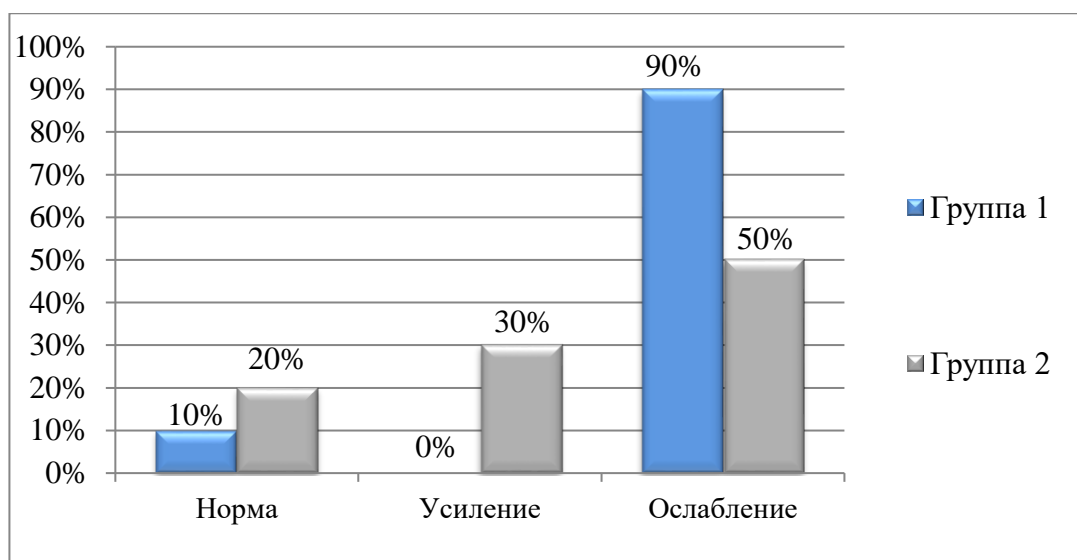


Рис. 10. Коэффициент выносливости

Для заключительной части нашего исследования необходимо оценить адаптацию системы кровообращения (АСК) к физическим нагрузкам.

$$АСК = \frac{4 \times (Ps1 + Ps2 + Ps3) - 200}{10}$$

Оценить результат: неудовлетворительная адаптация – 15 и более, слабая – 11-15, удовлетворительная – 6-10, хорошая – 0,5-5 и отличная до 0,5.

Проведя, оценку полученных данных, мы пришли к следующим результатам: адаптация системы кровообращения к физическим нагрузкам отличная у 60% испытуемых из 2-й группы и у 20% из 1-й группы, хорошая у 30% и 20% соответственно, удовлетворительная у 10% из 2-й группы и 30% из 1-й группы, а слабая и неудовлетворительная только у студентов из 1-й группы 10% и 5% (Рис. 11).

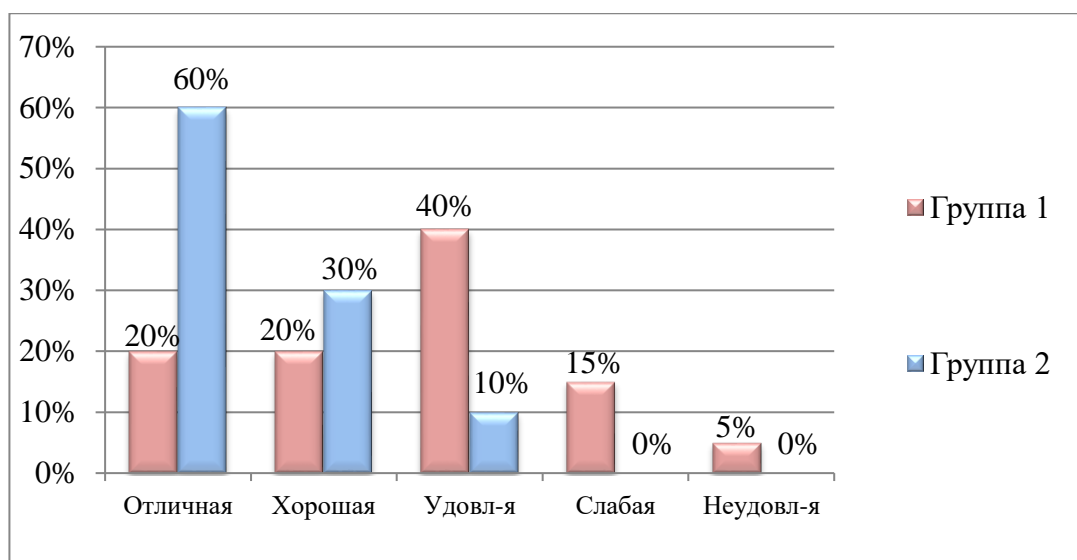


Рис. 11. Адаптация системы кровообращения к физическим нагрузкам

Мы считаем тему нашего исследования весьма актуальной в наше время. Повышение уровня трудовых процессов привело к уменьшению объема физического труда, снижению физической активности. У людей, занимающихся спортом, практически нет проблем со здоровьем: не повышается артериальное давление, улучшаются обменные процессы, улучшается вентиляционная способность легких, они менее подвержены стрессу, лучше спят, выглядят. Физические упражнения задерживают процесс старения, сохраняют нормальную работоспособность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе физических тренировок формируются механизмы, лежащие в основе адаптации, которые обеспечивают тренированному организму преимущества перед нетренированным. Они характеризуются тремя основными чертами:

1) тренированный организм может выполнять мышечную работу такой продолжительности и интенсивности, какую нетренированный выполнить не способен;

2) тренированный организм отличается более экономным функционированием физиологических систем в покое и при умеренных физических нагрузках, а также способностью достигать при максимальных нагрузках такого высокого уровня функционирования этих систем, какого нетренированный достигнуть не может;

3) у тренированного организма повышается резистентность к повреждающим воздействиям и неблагоприятным факторам.

4) Кровяное давление – давление крови внутри кровеносных сосудов на их стенки. Пульсовое давление при физической работе увеличивается, его уменьшение является неблагоприятным показателем (наблюдается у нетренированных людей). Снижение давления может быть следствием ослабления деятельности сердца или чрезмерного сужения периферических кровеносных сосудов.

5) При интенсивной физической работе у тренированных людей максимальное АД повышается до 200 мм рт. ст. и более, может долго держаться, но во время отдыха после физической работы максимальное и минимальное АД быстро приходит в норму. У нетренированных людей максимальное АД сначала повышается до 200 мм рт. ст., затем снижается в результате утомления сердечной мышцы, а после физической нагрузки максимальное и минимальное АД долго остаются повышенными.

б) Кровь в организме человека выполняет следующие функции: транспортная, регуляторная, защитная, теплообмен. Полный круговорот крови по сосудистой системе осуществляется за 21-22 секунды, при физической работе – 8 секунд и меньше, что ведет к повышению снабжения тканей тела питательными веществами и кислородом. Вместе с основными сосудами в работу включаются дополнительные (боковые или обходные ветви кровеносных сосудов, которые обеспечивают приток или отток крови помимо основного сосуда), за счет чего увеличивается капиллярное русло в работающих органах и улучшается их питание. Действующие коллатерали сердечной мышцы, не допуская нарушений в ее деятельности, сами поддерживаются в рабочем состоянии, что служит отличной профилактикой заболеваний сердца.

7) Физическая работа способствует общему расширению кровеносных сосудов, нормализации тонуса их мышечных стенок, улучшению питания и повышению обмена веществ в стенках кровеносных сосудов.

Напряженная умственная работа, малоподвижный образ жизни, вредные привычки вызывают повышение тонуса и ухудшение питания стенок артерий, потерю их эластичности, что может привести к стойкому повышению в них кровяного давления, и, в конечном итоге, к гипертонической болезни. Потеря эластичности кровеносных сосудов, а значит, повышение их хрупкости и сопутствующее этому повышение кровяного давления могут привести к разрыву кровеносных сосудов. Если разрыв происходит в жизненно важных органах, то наступает тяжелое заболевание или скоропостижная смерть.

Таким образом, мы видим, что физические нагрузки благоприятно влияют на кровеносную систему, улучшая и совершенствуя ее работу. Чтобы быть здоровым, крепким, выносливым и разносторонне развитым человеком, необходимо активизировать кровообращение с помощью физических упражнений, которые мы предлагаем (Приложение 2). Особенно полезное влияние на кровеносную систему оказывают занятия циклическими видами упражнений: бег, плавание, бег на лыжах, на коньках, езда на велосипеде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология [Текст] / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова – Ростов н/Д: Феникс; Киев: Здоровье, 2016. – 248 с.
2. Апанасенко, Г.Л. Физическое развитие детей и подростков [Текст] / Г.Л. Апанасенко – К.: Здоровья, 2015. – 80 с.
3. Артеменков, А.А. Комплексная оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов для гигиенической оптимизации возможных отклонений [Текст] // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 3 (240). – С. 16-18.
4. Белоцерковский, З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов [Текст] / З.Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2015. – 312 с.
5. Виру, А.А. Проблемы биологического обоснования физического воспитания студентов [Текст] / А.А. Виру, Э.А. Виру, Л.П. Парис, Я.П. Пярнат, Е. Ранна, М.Ю. Рейлент, С.П. Тялль // – Уч. зап. Тартуского государственного университета. – 2017. – № 497. – С. 3-11.
6. Гибадуллин, И.Г. Показатели физических и психологических резервов организма студентов [Текст] / И.Г. Гибадуллин, И.В. Нюняев // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2015. – № 1 (34). – С. 37-41.
7. Готовцев, Е.В. Мониторинг состояния здоровья и физической подготовленности студентов как методология анализа и оценки продуктивности процесса физического воспитания [Текст] / Е.В. Готовцев, Г.Н. Германов, Ю.В. Романова, И.В. Машошина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 1 (83). – С. 40-45.
8. Двоеносов, В.Г. К оценке физической подготовленности и функционального состояния студентов [Текст] / В.Г. Двоеносов, И.Н. Сырова, В.П. Рябов, Е.М. Кощев, В.Э. Лихачев // В сборнике: Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности сборник научных трудов по

материалам Международной научно-практической конференции: в 10 томах. – 2015. – С. 55-57.

9. Деманова, И.Ф. Оценка состояния здоровья и физического развития студентов [Текст] / И.Ф. Деманова, И.А. Кузнецов, А.В. Деманов, П.А. Крупнов, Ю.В. Климова // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6. – С. 251.

10. Джантаева, Г.А. Оценка функционального состояния организма студентов до и после физической нагрузки [Текст] // Вестник Кыргызского Национального Университета имени Жусупа Баласагына. – 2016. – № 4 (87). – С. 48-55.

11. Джумашев, Д.М. Адаптация сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке минимальной мощности // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. XIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 2(13). URL: [https://sibac.info/archive/meghdis/2\(13\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/2(13).pdf) (дата обращения: 07.05.2019).

12. Еременко, И.А. Паспорт здоровья студента как способ оценки физического и функционального состояния организма [Текст] // В сборнике: Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию образования ВолГАУ. – 2014. – С. 28-29

13. Изаак, С.И. Состояние физического развития и физической подготовленности молодого поколения России и их коррекция на основе технологии популяционного мониторинга [Текст] / С.И. Изаак. – С-Пб., 2016. – 344 с.

14. Кияева, Е.В. Оценка функционального состояния и адаптационного потенциала студентов различных социальных групп [Текст] / Кияева Е.В., Алиджанова И.Э., Акимов С.С. // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 984.

15. Литвин, Ю.М. Активность эндокринной системы и характеристики полового и физического развития подростков Хабаровского края [Текст] / Ю.М.

Литвин, Е.Д. Целых, В.К. Козлов // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2019. – № 1. – С. 95-101.

16. Мусина, С.В. Важные аспекты комплексного контроля физического состояния студентов [Текст] / С.В. Мусина, И.В. Чернышева, Е.В. Егорычева, М.В. Шлемова // Научный альманах. – 2015. – № 10-2 (12). – С. 323-326.

17. Николаев, В.Т. Биоимпедансометрия как метод оценки соматического здоровья студентов в учебном процессе по физической культуре [Текст] // В сборнике: Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2015. – С. 444-446.

18. Осипов, А.Ю. Методы объективной оценки уровня здоровья и функциональной готовности студентов [Текст] // В мире научных открытий. – 2017. – № 5.1. – С. 126-137.

19. Сахарова, О.Б. Системная оценка здоровья, питания, физического развития студентов [Текст] / О.Б. Сахарова, П.Ф. Кику, М.П. Лапардин // Информатика и системы управления. – 2018. – № 2 (16). – С. 173-175.

20. Соусь, Л.Н. Некоторые критерии оценки уровня физического здоровья студентов [Текст] // Современные проблемы и перспективы развития системы подготовки спортивного резерва. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Поволжская ГАФКСиТ. – 2015. – С. 416-418.

21. Старкова, Е.В. Оценка состояния здоровья студентов, занимающихся физической культурой [Текст] / Е.В. Старкова, А.А. Акатова, К.В. Гончаров // В сборнике: Физическая культура, спорт, туризм: научно-методическое сопровождение материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2016. – С. 113-116.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Смертность от болезней системы кровообращения, 2018 г.

1.	Псковская область	1 095
2.	Новгородская область	932
3.	Орловская область	918
4.	Крым	899
5.	Тверская область	876
6.	Владимирская область	803
7.	Калужская область	793
8.	Севастополь	785
9.	Еврейская автономная область	774
10.	Тульская область	771
11.	Вологодская область	763
12.	Костромская область	762
13.	Брянская область	752
14.	Архангельская область	749
15.	Ульяновская область	748
16.	Белгородская область	723
17.	Пензенская область	721
18.	Карелия	706
19.	Саратовская область	703
20.	Кировская область	700
21.	Курская область	700
22.	Волгоградская область	673
23.	Смоленская область	670
24.	Пермский край	670
25.	Ставропольский край	662
26.	Рязанская область	658
27.	Санкт-Петербург	655
28.	Свердловская область	655
29.	Новосибирская область	654
30.	Адыгея	653
31.	Нижегородская область	644
32.	Хабаровский край	632
33.	Приморский край	622
34.	Ивановская область	615
35.	Оренбургская область	615
36.	Ленинградская область	614
37.	Иркутская область	614
38.	Воронежская область	610
39.	Тамбовская область	608
40.	Ростовская область	604
41.	Ярославская область	600
42.	Татарстан	599
43.	Северная Осетия	592
44.	Мурманская область	586

45.	Липецкая область	578
46.	Челябинская область	573
47.	Камчатский край	571
48.	Курганская область	566
49.	Алтайский край	564
50.	Хакасия	563
51.	Калининградская область	562
52.	Краснодарский край	556
53.	Самарская область	555
54.	Кемеровская область	555
55.	Московская область	546
56.	Астраханская область	543
57.	Республика Коми	543
58.	Удмуртия	531
59.	Москва	529
60.	Марий Эл	527
61.	Тюменская область	522
62.	Магаданская область	503
63.	Томская область	496
64.	Башкортостан	485
65.	Забайкальский край	467
66.	Омская область	446
67.	Чувашия	438
68.	Красноярский край	429
69.	Мордовия	423
70.	Калмыкия	421
71.	Бурятия	420
72.	Кабардино-Балкария	411
73.	Республика Алтай	400
74.	Амурская область	394
75.	Чукотский автономный округ	383
76.	Карачаево-Черкесия	380
77.	Ненецкий автономный округ	367
78.	Якутия	359
79.	Сахалинская область	319
80.	Республика Тыва	310
81.	Чечня	259
82.	Ханты-Мансийский автоном. округ	253
83.	Ямало-Ненецкий автономный округ	203
84.	Дагестан	199
85.	Ингушетия	145

Упражнения для укрепления сердечно-сосудистой системы



1. Мельница

Ноги на ширине плеч, руки прижаты к бокам. Медленно вращайте руками вдоль тела-вперед-вниз-назад-вниз, постепенно наращивая темп



2. Жим гантелей

Ноги на ширине плеч, руки опущены вниз. Неторопливо начинайте поднимать гантели перед собой, доведя до уровня груди, прижмите



3. Полусолнышко

Руки с бутылками опущены вдоль тела. Неторопливо поднимайте их до уровня плеч. Если не тяжело, можете делать и целое солнышко, сводя руки над головой



4. Отжимания от стены

Плотно упирайтесь ладонями в стену и начинайте отжиматься, с силой отталкивая свое тело



5. Приседания

Спина прямая. Бедр в нижней точке приседания должны быть параллельны полу, не нужно приседать слишком глубоко