



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Функциональное состояние сердечнососудистой
системы у студенток в период обучения в вузе**

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«Химия. Биология»

Проверка на объем заимствований:

66,33 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 26 » МАЯ 2017 г.

и.о. зав. кафедрой

Общей биологии и физиологии

(название кафедры)

Байгужин П.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/064-5-1
Савкина Валерия Сергеевна

Научный руководитель:

д.б.н., профессор

Шибкова Дарья Захаровна

Челябинск

2017

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА | 6 |
| 1.1 Анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста | 6 |
| 1.2 Методы исследования сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста | 15 |
| 1.2.1 Объективные методы | 15 |
| 1.2.2 Функциональные (инструментальные, диагностические) методы | 17 |
| 1.3 Сравнение функциональных показаний сердечно-сосудистой системы с исследованиями по другим регионам проживания | 18 |
| ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 23 |
| 2.1 Организация исследования | 23 |
| 2.2 Электрокардиография как метод исследования сердечно-сосудистой системы | 23 |
| 2.3 Методика исследования | 27 |
| 2.4 Математико-статистические методы | 29 |
| ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ | 30 |
| 3.1 Средне групповые и индивидуальные параметры ЭКГ обследуемых студентов | 30 |
| 3.2 Клинико-электрокардиографический синдром удлинённого интервала Q – T с риском внезапной смерти | 39 |
| 3.3 Методическая разработка внеклассного мероприятия «Сердце – “маленький хозяин” организма человека» | 41 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 49 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 52 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ | 61 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы обусловлена тем, что стремительный ритм жизни современного студента сопровождается заметным снижением общего уровня его функционального состояния и соматического здоровья. Этот и многие другие факторы, такие как вредные привычки, ухудшение экологического состояния окружающей среды, частый стресс и т.д. приводят к росту сердечно-сосудистых заболеваний у студентов, что может значительно снижать эффективность учебного процесса, а в дальнейшем ограничивать профессиональную деятельность и социальную активность выпускников ВУЗов.

Юношеский период онтогенеза до сих пор остается под пристальным вниманием специалистов различных областей. В этом возрасте ещё наблюдаются морфологические и функциональные изменения, стабилизируется половая зрелость, чётко проявляется фенотип и генотип. Юношеский возраст по времени совпадает с периодом обучения в ВУЗе, который является важным социальным фактором, влияющим на функциональное состояние организма. Студенты – особый контингент в составе населения, состояние здоровья которого является барометром социального благополучия и медицинского обеспечения предшествующего периода, а также предвестником изменений в здоровье населения в последующие годы [17].

Обучение в ВУЗе – длительный и сложный процесс, требующий большого напряжения всех систем организма [38]. Значительное число исследований посвящено изучению влияния различных образовательных технологий, повышенных учебных нагрузок, вариативных учебных программ, инновационных образовательных сред на функциональное состояние кардиореспираторной системы [44].

Согласно данным ряда авторов, в последнее десятилетие наблюдается снижение здоровья студенческой молодежи, регистрируется высокий уровень распространённости функциональных отклонений и хронических заболеваний. В среднем у 20-40% студентов имеются признаки различных хронических заболеваний, в основном, нервно-психических, сердечно-сосудистых, органов дыхания [17].

Представляя собой основную систему транспорта энергии, сердечно-сосудистая система признана наиболее чувствительным индикатором адаптационно-приспособительной деятельности организма как к климатогеографическим условиям, так и к профессиональной деятельности [12].

Учебно-профессиональная деятельность – ведущая деятельность студента, в рамках которой происходит контролируемое присвоение основ социального опыта, прежде всего в виде основных интеллектуальных операций и теоретических понятий [5].

Особый социальный статус студенческой молодежи, специфические условия деятельности, особенности быта и образа жизни студентов существенно отличают их от всех других категорий населения, делая эту группу чрезвычайно уязвимой в социальном плане, наиболее подверженной воздействию различных негативных факторов общественной жизни [20, 22, 42, 59].

Как известно, электрокардиограмма (ЭКГ) является одним из основных методов исследования сердечной деятельности и графически отображает электрофизические процессы, происходящие в миокарде. Положение суммарного диполя сердца, изменяющегося в процессе каждого кардиоцикла, позволяет дать оценку характеру возбуждения и его проведению по сердечной мышце [45, 58].

Таким образом исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы у современных студентов остается в ряду актуальных вопросов в рамках мониторинга здоровья населения.

Цель исследования – оценить индивидуальное функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студенток естественно-технологического факультета методом электрокардиографии.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

1. Рассмотреть анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста.
2. Освоить электрокардиографический метод исследования сердечно-сосудистой системы.
3. Проанализировать индивидуальные показатели электрокардиограммы сердца у обследуемых студенток.
4. Сравнить полученные результаты исследования с данными по другим регионам проживания.
5. Рассмотреть клинико-электрокардиографический синдром удлиненного интервала Q – T с риском внезапной смерти.
6. Разработать программу проведения классного часа для обучающихся 8 класса по теме «Сердце – “маленький хозяин” организма человека» с использованием материалов исследования ВКР.

Научная новизна исследования.

Полученные результаты проведенной научно-исследовательской работы позволяют констатировать, что до 24% студенческой молодежи имеют функциональные изменения сердечно-сосудистой системы, которые без своевременной коррекции и профилактических мер могут привести к патологии и существенно ограничить профессиональные и социальные функции выпускников высших учебных заведений. По результатам исследования отдельные студентки получили рекомендации по дальнейшему углубленному обследованию и индивидуальным профилактическим мероприятиям.

Объект исследования: сердечно-сосудистая система

Предмет исследования: функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студенток.

ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

1.1 Анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста

К сердечно-сосудистой системе относят сердце и кровеносные сосуды. Эта система осуществляет транспорт крови с питательными веществами и энергетическими материалами к органам и тканям. От органов и тканей по кровеносным сосудам с кровью транспортируются продукты обмена веществ [43]. Основное назначение сердечно-сосудистой системы – обеспечение кровообращения [49].

Кровообращение – непрерывное движение крови по системе полостей сердца и кровеносных сосудов, обусловленное сокращениями сердца или пульсирующих сосудов.

Сердечно-сосудистая система обеспечивает все процессы метаболизма в организме человека и является компонентом различных функциональных систем, определяющих гомеостаз. Основой кровообращения является сердечная деятельность [8].

В учебном пособии Лысовой и соавторов представлено анатомическое описание сердечно-сосудистой системы.

Сердечно-сосудистая система состоит из сердца и кровеносных сосудов: выделяются артерии, сосуды микроциркулярного русла (артериолы, венулы) и вены [25].

Сердце представляет собой полый мышечный орган, имеющий форму конуса и выполняющий важные функции «мышечного насоса». Стенки, постоянно сокращаясь, находясь в непрерывном движении, обеспечивают перемещение, продвижение крови по всей огромной сети сосудов тела, именуемой сосудистой системой. Без такого насоса,

направляющего и придающего ускорение потоку крови, существование организма невозможно [8].

Артериальная и венозная части сосудистой системы соединяются между собой капиллярами, через стенки которых происходит обмен веществ между кровью и тканями [50].

По кровеносным сосудам движется гемолимфа или кровь от центрального пульсирующего сосуда или сердца «насоса» к тканям и обратно. Кровеносные сосуды подразделяются на артерии, несущие кровь от сердца, и вены, по которым кровь к нему возвращается. Вены и венулы обеспечивают главным образом емкостную функцию системы кровообращения [8].

Строение сосудов непрерывно меняется в течение всей жизни человека. Развитие сосудов под влиянием функциональной нагрузки заканчивается примерно к 30 годам [43].

Пуликов А. С. говорит о том, что сердечно-сосудистая система – это одна из интегрирующих систем, играющая важную роль в поддержании гомеостаза растущего организма. Пока организм развивается по восходящей линии, организация его сосудистой системы всё время усложняется. Внимательное изучение гистогенетических процессов, протекающих в сердечно-сосудистой системе в постнатальном развитии, будет способствовать пониманию вопросов функционирования данной системы в различные возрастные периоды [40].

По словам Лысовой Н. Ф. сердечно-сосудистая система развивается поэтапно, гетерохронно включая в свою деятельность различные звенья системы [25].

Развитие сердечно-сосудистой системы в юношеском возрасте характеризуется возрастными особенностями: увеличение объема сердца в этот период идет параллельно с нарастанием массы тела, однако не так стремительно, как в подростковом возрасте [17].

Калюжная Р. А. и соавторы в своих исследованиях отмечают, что периоды интенсивного роста сердца и крупных сосудов отстают от периодов ускоренного темпа роста и увеличения массы тела, что приводит к функциональным расстройствам сердечно-сосудистой системы [46, 59].

В своей статье Маркосян А. А. обращает внимание на то, что увеличение массы сердца обусловлено главным образом увеличением объема мышечных волокон. Продолжает увеличиваться систолический объем сердца, что обуславливает возрастание выброса крови в фазе сокращения желудочков. Значительно увеличивается (иногда даже удваивается) объем сердца, причем даже быстрее, чем толщина стенок сердца [32].

Шварц В. Б. в своих трудах упоминает о том, что сердечная мышца продолжает развиваться до 18—20 лет. К 18 годам объем сердца достигает величин, характерных для взрослых [52].

Увеличение желудочков протекает быстрее, чем увеличение предсердий. Значительное увеличение левого желудочка обусловлено физиологической нагрузкой и повышенными требованиями, предъявляемыми организмом к сердечно-сосудистой системе [32].

Из курса лекций Есакова С. А. увеличение диаметра вен, площади их поперечного сечения и длины пропорционально возрасту [13].

Прищепа И. М. отмечает, что частота сердечных сокращений зависит от возраста человека. У детей до года сердце сокращается 100-140 раз в минуту, в 10 лет — 90 раз, в 20 лет — 60—80 раз. После 60 лет сердечные сокращения вновь учащаются до 90—95 ударов в минуту. Следует подчеркнуть, что во всех возрастных группах, а особенно в старшей, сердечный ритм у девушек заметно чаще, чем у юношей [39].

У людей с преобладанием симпатической регуляции имеет место тенденция к высокой ЧСС (тахикардии), при преобладании парасимпатической регуляции – к урежению ЧСС (брадикардии) [23].

Есаков С. А. в курсе лекций указывает на то, что показатель частоты сердечных сокращений имеет обратно-пропорциональную зависимость с линейными размерами тела и прямо-пропорциональную зависимость с уровнем обмена веществ. Наиболее полно это демонстрирует энергетическое правило поверхности Рубнера (1908), описывающее количественные особенности энергетических процессов в разные возрастные периоды. Суть правила Рубнера сводится к тому, что чем больше организм, тем меньше у него соотношение площади тела к его массе (S/m) и, соответственно, ниже энергообмен и наоборот, чем меньше по размерам организм, тем больше у него соотношение площади тела к его массе и тем ниже энергообмен.

Следовательно, чем младше ребенок, тем у него выше индекс « S/m » и, соответственно, выше интенсивность обменных процессов, связанная также, в частности, с усиленными процессами роста и развития. В этой ситуации клеткам необходимо больше доставить кислорода за единицу времени для обеспечения высокого уровня энергообмена. Это и достигается высокими значениями частоты сердечных сокращений. По мере роста ребенка увеличиваются его линейные размеры, уменьшается индекс « S/m », уменьшается интенсивность обменных процессов и, как следствие, постепенно снижаются показатели частоты сердечных сокращений.

По мере роста человека увеличиваются систолический (ударный) и минутный объем [13].

Функции сердца - резервуарная и нагнетательная: в период диастолы в нем накапливается очередная порция крови, а во время систолы часть этой крови выбрасывается в большой круг (аорту) или малый круг (легочную артерию) кровообращения. За 1 мин у взрослого человека из каждого желудочка выбрасывается в среднем 4,5-5 л крови. Этот показатель носит название минутный объем кровообращения или минутный объем крови [2].

Солодков А. С. говорит об увеличении минутного объема крови главным образом за счет возросшего систолического объема, который к окончанию юношеского возраста достигает объемов взрослого человека [17].

При физической работе минутный объем сердца увеличивается до 8—10 л и даже больше за счет возрастания силы сокращений, более полного опорожнения сердца. У нетренированных людей при большой частоте сокращений сердца (до 200 ударов в минуту) пауза настолько короткая, что сердце не успевает наполниться кровью. Это приводит к уменьшению и систолического, и минутного объема крови.

Во время каждого систолического сокращения в состоянии покоя (60—70 ударов в минуту) каждый желудочек выталкивает в аорту 60—70 мл крови, т.е. примерно половину содержащейся в желудочках. Это количество крови называют систолическим объемом сердца. При физических нагрузках у тренированных людей систолический объем может превышать 100 мл.

Физические нагрузки (спорт, физическая работа, активный образ жизни) тренируют, укрепляют не только скелетную мускулатуру, но и сердце, его миокард, делают его более выносливым, легко приспособляющимся к любым нагрузкам [43].

Есаков С. А. отмечал увеличение продолжительности отдельных фаз сердечного цикла относительно возраста [13].

Длительность фаз сердечного цикла у детей различного возраста исследовали Р. И. Буртман, А. А. Галстян и др. На основании этих работ можно сделать вывод о том, что по мере увеличения возраста у детей удлиняется асинхронное и в ряде наблюдений изометрическое сокращение. Обе эти фазы достигают к 15 годам длительности, наблюдаемой обычно у взрослых людей [35].

Кроме того, с увеличением возраста детей и урежением частоты сердечных сокращений наблюдается удлинение фазы изгнания и фазы

напряжения. Увеличение деятельности фазы напряжения происходит в основном за счет удлинения периода изометрического сокращения [13].

В своих работах Солодков А. С. и Сологуб Е. Б. выявляют практически полное исчезновение дыхательной аритмии у лиц юношеского возраста, что связано с развитием проводящей системы сердца. Поэтому различные показатели ЭКГ в юношеском возрасте приближаются к параметрам взрослого организма [17].

В курсе лекций по гистологии упоминается о непрерывном изменении строения кровеносных сосудов в течение онтогенеза человека. Развитие сосудов под влиянием функциональной нагрузки заканчивается примерно к 30 годам. В дальнейшем в стенках артерий происходит разрастание соединительной ткани, что ведет к их уплотнению. В артериях эластического типа этот процесс выражен сильнее, чем в остальных артериях [37].

Изменяются также уровень отхождения артериальных ветвей от магистральных артерий, и даже тип их ветвления. С возрастом увеличиваются диаметр вен, площадь их поперечного сечения, длина, систолическое и диастолическое давление [13].

На величину артериального давления оказывают влияние различные факторы: возраст, время суток, состояние организма, центральной нервной системы и т.д. С возрастом максимальное давление увеличивается в большей степени, чем минимальное [46, 59].

Значительное повышение максимального артериального давления может наблюдаться при тяжелой физической нагрузке, во время спортивных состязаний и др. После прекращения работы или окончания соревнований артериальное давление быстро возвращается к исходным показателям.

Повышение артериального давления называется гипертонией. Понижение артериального давления называется гипотонией. Гипотония

может наступить при отравлении наркотиками, при сильных травмах, обширных ожогах, больших кровопотерях [51].

Шварц В. Б. отмечает постепенное повышение артериального давления у юношей, а у девушек скачкообразное. Особенно резкий скачок отмечается в 15 лет. Поэтому в 15-летнем возрасте как систолическое, так и диастолическое давление у девушек выше. В 16—17 лет эти различия сглаживаются. В 18-летнем возрасте уровень диастолического давления становится более высоким у юношей [52].

По мнению Казина Э. М. нарастание величины артериального давления в юношеском возрасте относительно подросткового идет за счет большего выброса объема крови сердцем за одно сокращение [17].

Артериальное давление зависит от телосложения — оно выше у гиперстеников. Кроме того, чем выше уровень физического развития и степень полового созревания, тем выше давление. Нередко в этом возрасте отмечается систолическое давление больше 140 мм рт. ст. — так называемая юношеская гипертензия. Как и у подростков, она связана в первую очередь с повышением сосудистого тонуса, обусловленного гормональной гиперфункцией в сочетании с другими неблагоприятными факторами, и в большинстве случаев имеет преходящий характер [52].

Есаков С. А. объясняет заметное увеличение артериального кровяного давления гетерохронией в развитии сердечно-сосудистой системы. Дело в том, что в период третьего вытягивания рост сердца опережает рост сосудов, и нагнетательная сила сердца встречает сопротивление со стороны относительно узких кровеносных сосудов на фоне значительного увеличения массы тела [13].

Крупный советский ученый профессор Воловик А. Б. говорит, что подростков, у которых имеется юношеское, капельное сердце или небольшое повышение артериального давления, нельзя считать больными. Нет никакой надобности создавать для них и облегченный режим. Правильное использование физических упражнений и спорта

способствует более быстрому завершению развития сердца. К концу периода полового созревания все описанные явления со стороны сердца исчезают [1].

Есаков С.А. подчеркивает, что на показатели давления влияют и геоклиматические факторы. Так у детей – уроженцев юга давление ниже, чем у детей на севере. Возможно, это объясняется климатическим режимом, который определяет уровень обменных процессов [13].

Артериальный пульс – это периодические расширения и удлинения стенок артерий, обусловленные поступлением крови в аорту при систоле левого желудочка [8].

Под пульсом понимают периодические колебания объема сосудов, связанные с динамикой их кровенаполнения и давления в них в течение одного сердечного цикла.

Пульсовая волна, или колебательные изменения диаметра или объема артериальных сосудов, обусловлена волной повышения давления, возникающей в аорте в момент изгнания крови из желудочков. В это время давление в аорте резко повышается, и стенка ее растягивается. Волна повышенного давления и вызванные этим растяжением колебания сосудистой стенки с определенной скоростью распространяются от аорты до артериол и капилляров, где пульсовая волна гаснет [23].

Пульсовое давление также возрастет. Данное повышение связано со снижением эластичности стенок артерий, обеднением капиллярной сети, а также в некоторых случаях с атеросклеротическими процессами. К старости уровень максимального давления растет у женщин больше, чем у мужчин. После 80 лет артериальное давление у мужчин стабилизируется, а у женщин даже немного снижается.

Возрастные изменения в венозном давлении связаны со сдвигами в объеме циркулирующей крови, емкостью, эластичностью вен, развитием капиллярной сети и с другими факторами [13].

Фролькисом В. В. установлено, что нарастание интенсивности симпатических и парасимпатических влияний в юношеском возрасте способствует формированию гетерогенности метаболизма в разных отделах сердца, переключение энергетики сердца с гликолитического на более экономное и совершенное окислительное фосфорилирование, более широкому использованию в энергетических превращениях различных субстратов, в частности жирных кислот, обеспечивая адекватное приспособление метаболизма миокарда к текущим потребностям его жизнедеятельности.

Из исследований Леонтьева Н. Н. и Мариновой К. В. следует, что в целом происходящие изменения в сердечно-сосудистой системе (урежение ЧСС, удлинение периода общей диастолы, повышение артериального давления, замедление кругооборота крови) свидетельствуют об экономизации функций сердца в юношеском периоде по сравнению с подростковым возрастом [17].

К исследованию внешних проявлений деятельности сердца кроме пульса относят изучение звуковых явлений, которые возникают при работе сердца – тоны [23].

Первый тон (систолический) связан с сокращением миокарда желудочков и вибрацией предсердно-желудочковых клапанов в момент их закрытия. Второй тон (диастолический) прослушивается при захлопывании полулунных клапанов аорты и легочной артерии. Прослушивание тонов сердца может иметь диагностическое значение.

Биоэлектрическая активность сердца регистрируется с помощью электрокардиографии, получаемая при этом кривая называется электрокардиограммой (ЭКГ) [39].

1.2 Методы исследования сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста

Патологии сердечно-сосудистой системы стоят на первом месте по шкале заболеваемости. Сердце и сосуды тяжело поддаются лечению. Терапия продолжительная и комплексная. Для своевременного обнаружения заболеваний применяют объективные и функциональные методы исследования сердечно-сосудистой системы. Обнаруженное на ранних стадиях, еще неразвитое заболевание легче поддается лечению. Также своевременная диагностика позволяет спасти жизнь человеку [11].

В настоящее время существуют различные методы исследования сердечно-сосудистой системы, информативность и доступность которых весьма различны.

1.2.1 Объективные методы

Исследования пульса, как пальпаторное, так и инструментальное, посредством регистрации сфигмограммы, позволяет оценить, как сам факт наличия биений сердца, так и частоту его сокращений, ритм (ритмичный или аритмичный пульс), напряжение (твердый или мягкий пульс) определяют по величине усиления, которое необходимо приложить для того, чтобы пульс в дистальном участке артерии исчез. Напряжение пульса в определенной мере отображает величину среднего артериального давления [23].

Оценка состояния (скрининга) здоровья сердечно-сосудистой системы по пульсу позволяет автоматизировано, объективно и оперативно контролировать сердечно-сосудистую деятельность с целью своевременного выявления стрессорных реакций организма [18].

Существует ручной пальпаторный метод исследования частоты сердечных сокращений и автоматический (фотоплетизмографический, сфигмографический, реографический, электрокардиографический).

Пальпаторное исследование пульса дает лишь ориентировочное представление о состоянии ритма сердца, для уточнения которого необходимы инструментальные исследования: электрокардиография (ЭКГ) и ритмография.

Выслушивание тонов сердца позволяет судить о работе клапанов сердца и состоянии его мышц. При дефектах клапанного аппарата возникают шумы – звуковые явления. Данный анализ тонов сердца стал возможен благодаря применению электронной аппаратуры. Если к груди обследуемого приложить чувствительный микрофон, соединенный с усилителем и осциллографом, можно зарегистрировать тоны сердца в виде кривых – фонокардиограммы. Эта методика называется фонокардиографией [23].

Фонокардиография - метод графической регистрации тонов и шумов сердца и их диагностической интерпретации. Он не заменяет аускультации сердца, а является ее существенным дополнением, т.к. позволяет регистрировать шумы сердца.

Артериальное давление является одним из ведущих параметров гемодинамики. Уровень артериального давления зависит от ряда факторов: количества и вязкости крови, поступающей в сосудистую систему в единицу времени; емкости сосудистой системы; интенсивности оттока через прекапиллярное русло; упругого напряжения артериальных сосудов и др. при исследовании артериального давления определяют следующие показатели: минимальное артериальное давление, среднее динамическое, максимальное, боковое, ударное и пульсовое [23].

Измерение артериального давления проводится с помощью механического, полуавтоматического или автоматического тонометра. Позволяет выявить наличие гипертонии или гипотонии. В современных тонометрах есть дополнительные функции – индикатор аритмии и

пульса. С помощью тонометра можно судить о систолической и диастолической работе сердца [11].

1.2.2 Функциональные (инструментальные, диагностические) методы

Функциональные методы исследования сердечно-сосудистой системы обширно применяются в диагностике заболеваний сердца. Самый распространенный метод – это метод электрокардиографии.

Электрокардиография – метод графической регистрации электрической активности сердца при помощи электродов, помещаемых на различные участки поверхности тела.

В 1887 г. А. Уолтер впервые зарегистрировал ЭКГ и показал ее связь с деятельностью сердца. Электрокардиограмма (ЭКГ) – кривая, отражающая динамику разности потенциалов в двух точках электрического поля сердца в течение сердечного цикла [23].

Векторкардиография представляет собой метод определения направления и пространственной ориентации электрического поля сердца в процессе кардиоцикла [33]. Векторкардиография позволяет определить величину электрической оси сердца. Векторкардиограмма регистрируется с помощью специального прибора, в котором на одно регистрирующее устройство (электронный луч) оказывают влияние одновременно две разности потенциалов [23].

Для сокращения риска развития острых форм сердечно-сосудистых заболеваний широкое распространение получают методы анализа variability сердечного ритма, которые предназначены для исследования и оценки вегетативной регуляции физиологических функций человеческого организма [18].

В настоящее время определение variability сердечного ритма признано наиболее информативным, неинвазивным методом

количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма и функционального состояния организма [23].

Широкое распространение в клинической практике получило длительное мониторирование электрокардиограммы по Холтеру. Метод применяется в основном для диагностики преходящих нарушений ритма сердца, а также для выявления ишемических болезней.

Метод эхокардиографии был предложен в 1954 г. шведским ученым И. Эдлером и К. Хертцем и называется также ультразвуковым исследованием или сонографией сердца. Этот метод является одним из наиболее совершенных способов исследования внутрисердечной гемодинамики у человека, так как обладает достаточно высокой точностью и абсолютно безопасен для обследуемого. В основе метода лежит принцип эхолокации. Ультразвуковое исследование сердца дает возможность изучить детали этого органа, динамику движения клапанов, стенок сердца и межжелудочковой перегородки, измерять размеры различных структур сердца, а также определять практически все основные параметры насосной функции сердца [23].

1.3 Сравнение функциональных показаний сердечно-сосудистой системы с исследованиями по другим регионам проживания

При сравнении полученных нами в ходе научно-исследовательской работы данных по показателям электрокардиографии обследуемой группы с данными Михайловой Л. А. и Мальцева Е. А. по Красноярскому государственному медицинскому университету установлено что различия по длительности зубца Р, длительности интервала PQ, длительности желудочкового интервала QRS незначительные, они составляют около 9%. Но такие показатели, как продолжительность интервала R-R расходятся на 39%, а продолжительность зубца Т на 33,3% [36, 58].

Согласно комплексному исследованию сердечно-сосудистой системы студентов Палкиной О. А. в Архангельском государственном техническом университете показатель ЧСС обследуемого контингента студентов практически совпадают нашими показателями, различия составляют не более 4% [38].

В исследованиях Гудкова А. Б. по функциональным состояниям сердечно-сосудистой системы у военнослужащих учебного центра военно-морского флота России в условиях Европейского севера выявлены различия между новобранцами из северных и южных регионов – длительность показателя ЧСС уроженцев Юга России расходятся с полученными нами показателями в ходе обследования студентов Уральского региона на 4 %, а длительность ЧСС уроженцев Севера на 13% [12, 58].

Согласно проведенным исследованиям Мальцевой Е. А. у лиц с различными экологическими условиями проживания (промышленный город и сельская местность Красноярского края) показатели системной гемодинамики (артериальное давление, минутный объем кровообращения и их расчётные производные) у обследованных лиц не выходят за пределы возрастных нормативов других регионов страны.

Доказана меньшая лабильность (большая устойчивость) сердечно-сосудистой системы к экологическим факторам среды (достоверных отличий между группами лиц, проживающих в сельской местности и промышленном городе нет) [31, 59].

Средний показатель ЧСС студентов 4 курса расходится с нашими показателями на 17%, продолжительность интервала Q–T на 13% [18, 51], согласно результатам изучения адаптивных изменений функционального состояния сердечно-сосудистой системы, обучающихся в высших учебных заведениях по медицинскому профилю.

В исследовании воздействия на сердечно-сосудистую систему при пребывании в условиях высокогорного климата у спортсменов, имевших физическую подготовку и тренированность по технике горного туризма, проведенном Ахмединой А.Х., было выявлено, что на ЭКГ до начала маршрута у всех туристов регистрировался синусовый ритм, у 1-го туриста – синусовая брадикардия, у 2-х – неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Показатели ЧСС расходятся с полученными нами данными на 13%[4].

В исследованиях Аминовой Л. И. студентов БГМУ (Башкирского государственного медицинского университета) г. Уфа показатели электрокардиографии выявили отклонения у 69,5% обследованных. Наиболее часто встречающимися явились: неполная блокада правой ножки пучка Гиса – встречается в 30% случаев, синусовые аритмии – 12%, брадикардия – 18,2%, реже встречаются нарушения реполяризации и снижение вольтажа зубцов в основных отведениях, повышение биопотенциалов миокарда левого желудочка [3].

В работе «Межэтнические особенности нейровегетативной регуляции ритма сердца студенток республики Казахстан» указано, что в структуре вариабельности сердечного ритма были выявлены межэтнические отличия, характеризующие преобладание симпатического воздействия с умеренно выраженным контуром централизации в регуляторных процессах в группе студенток казашек. У студенток пришлого населения в регуляторных влияниях преобладают парасимпатические рефлекторные воздействия на ритм сердца, что является наиболее эффективным механизмом нейровегетативного регулирования [30, 60].

В исследовании Макуниной О. А. и Шибковой Д. З. изучались показатели спектрального анализа вариабельности ритма сердца у студентов-спортсменов «УралГУФКа» с разными стилями волевой активности.

По данным спектрального анализа variability ритма сердца максимально адаптивный характер нейровегетативного реагирования парасимпатического отдела вегетативной нервной системы отмечен у студентов-спортсменов с гибким стилем волевой активности. Студентам-спортсменам со сдерживающим типом волевой активности свойственен баланс отделов вегетативной нервной системы с преобладанием гуморально-метаболических влияний на ритм сердца. Студентам-спортсменам с побудительным стилем волевой активности характерна выраженная реакция симпатического отдела вегетативной нервной системы. Изучение особенностей спектрального анализа variability сердечного ритма с определением преобладающего типа вегетативной регуляции у студентов-спортсменов с разными типами волевой активности позволяет прогнозировать функциональные и резервные возможности организма [29, 58].

При сравнении показателей сердечно-сосудистой системы уроженцев Среднего Приобья в проведенном исследовании Литовченко О. Г. с полученными нами показателями по ЧСС расхождения незначительны, составляют 7%. По длительности интервалов P – Q, Q – T расхождения также незначительны и составляют порядка 5% [24, 59].

В исследовании Суюндиковой Ж. Т. по морфофункциональным особенностям студентов коренного и пришлого населения, проведенном в Костанайской области, результаты вариационной пульсометрии свидетельствуют об эффективном нейровегетативном регулировании кардиоритма у студенток обеих этнических групп, соответствующих юношескому возрасту [47].

Сабирьянова Е. С. в своей работе провела анализ функционального состояния сердечно-сосудистой системы и уровней ее регуляции у сельских и городских детей, проживающих на Южном Урале. Была выявлена закономерность для всех обследованных детей в физиологичности функционального состояния, развития гемодинамики

и уровней ее регуляции с более выраженной гетерохронностью процессов возрастной гемодинамики у городских детей. Независимо от условий проживания, для 48,4% обследованных детей в старшем школьном возрасте характерен гипокинетический тип кровообращения (по сердечному индексу) [42, 60].

Байгужина О. В. проводила исследования нейродинамических процессов организма студенток Челябинского государственного педагогического университета в зависимости от ментальной нагрузки. В ходе проведенной работы была выявлена активизация надсегментарных церебральных систем в структуре регуляции ритма сердца студенток при выполнении ментальной нагрузки [7].

В ходе проведенного исследования функционального состояния вегетативной нервной системы студенток Челябинского государственного педагогического университета по показателям вариабельности сердечного цикла Байгужиным П. А. получены высокие значения коэффициентов вариации, свидетельствующие о нестационарности процесса регуляции – относительной дисрегуляции сердечного ритма что рассматривается им как компенсаторная реакция, вызванная факторами образовательной среды и, в целом, условиями профессиональной деятельности студента [5].

Таким образом, несмотря на большое число проведенных исследований по функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы студентов, в большинстве из них анализируются показатели на популяционном уровне. Исследований на индивидуальном уровне не проводили, в связи с чем нами была осуществлена представленная исследовательская работа.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация исследования

В основу работы положены результаты исследования, проведенного на базе НИЛ «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. В исследовании приняли участие студентки бакалавриата очной формы обучения 5 курса естественно-технологического факультета, профиль подготовки «Химия. Биология», средний возраст обследуемых составил $22 \pm 1,2$ года. Всего обследовано 15 человек.

Исследования проводили в первую половину дня с исключением физической нагрузки в предыдущий день, в соответствии с общими биоэтическими правилами, на добровольной основе. Обследования проводили в межсессионный период. На момент исследования проводился опрос, позволяющий оценить поведенческий статус обследуемых студенток. На основе проведенного опроса установлено, что 73% студенток ведут практически здоровый образ жизни, 33% 2 раза в неделю регулярно занимаются физической культурой и спортом, в том числе: легкой атлетикой, танцами и фитнесом.

2.2 Электрокардиография как метод исследования сердечно-сосудистой системы

На подготовительном этапе была проанализирована научная и методическая литература по теме исследования. Значение электрокардиографии в диагностике болезней сердца берет начало с исследований О. Уоллера [48, 58]. В России основателем электрокардиографии был А. Ф. Самойлов. Он установил зависимость

ЭКГ от фазы дыхания, дал экспериментальное обоснование возможности кольцевого движения волны возбуждения по миокарду предсердий при мерцательной аритмии, описал монофазную кривую ЭКГ, объясняющую изменение электрокардиограммы при инфаркте миокарда. Фундаментальные исследования ученого были посвящены вопросам нервно-мышечной физиологии, электрофизиологии и химизма нервно-мышечной регуляции сердечной деятельности [27].

Метод электрокардиографии остается основным инструментальным методом исследования сердечно-сосудистой системы до настоящего времени [28].

Электрокардиограмма (ЭКГ) – кривая, отражающая динамику разности потенциалов в двух точках электрического поля сердца в течение сердечного цикла. Электрокардиография – метод графической регистрации электрической активности сердца при помощи электродов, помещаемых на различные участки поверхности тела [23].

Вокруг возбужденного сердца возникает электрическое поле, которое можно зарегистрировать с поверхности тела в виде электрокардиограммы. Электрические потенциалы, прежде всего, возникают в возбужденном синоатриальном узле. Этот участок становится электроотрицательным по отношению к невозбужденному, заряженному положительно. Это и приводит к появлению электрических потенциалов и дальнейшему их распространению по проводящей системе сердца, миокарду предсердий и желудочков [2].

Электрокардиограмма (ЭКГ) представляет собой запись суммарного электрического потенциала, появившегося при возбуждении множества миокардиальных клеток, а метод исследования называется электрокардиографией [50].

Метод электрокардиографии основан на том, что в процессе распространения возбуждения по миокарду возникает разность потенциалов: поверхность невозбужденных (поляризованных)

кардиомиоцитов несет положительный заряд, а возбужденных (диполяризованных) отрицательный. Таким образом, сердце становится источником электромагнитного поля, которое распространяется по тканям организма. В результате, различные участки поверхности тела приобретают разный электрический потенциал, т.е. между ними возникает электрическое напряжение, которое можно зарегистрировать с помощью специального прибора – электрокардиографа [23].

В процессе обучения в организме студентов функциональные изменения возникают на разных уровнях организации. При этом выявляются изменения в деятельности ряда систем организма, в том числе и сердечно-сосудистой, свидетельствуя о некотором изменении механизмов адаптации организма к повышенным психофизическим нагрузкам [36,58].

У здорового человека синусный узел вырабатывает электрические импульсы с частотой от 60 до 90 возбуждений в минуту, равномерно посылая их по проводящей системе сердца. Следуя по ней, эти импульсы охватывают возбуждением прилегающие к проводящим путям отделы миокарда и регистрируются графически на ленте как кривая линия ЭКГ. Следовательно, электрокардиограмма — это графическое отображение (регистрация) прохождения электрического импульса по проводящей системе сердца [15].

Биопотенциалы, возникающие в сердце, создают в окружающем его пространстве динамическое электрическое поле. Это непрерывно меняющееся электрическое поле может быть зафиксировано на поверхностных покровах тела. Тело – хороший проводник, поэтому сдвиги потенциалов работающего сердца могут быть обнаружены, если отводящие электроды прикладывают не только непосредственно к сердцу, но и к поверхности тела. Это делает возможным без сложных процедур и неприятных ощущений записать электрокардиограмму человека [55].

Собственно, вся электрокардиография и состоит в регистрации (при помощи наложения электродов на поверхность тела) и последующей интерпретации двух электрических процессов: деполяризации и реполяризации [28].

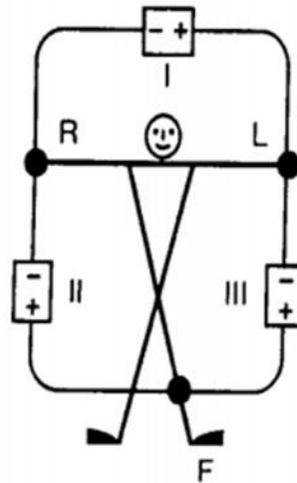


Рис. 1 Схема подключений электродов в стандартных двухполюсных отведениях ЭКГ от конечностей I, II, III (по Эйнтховену) (Баранов С. В., 1998): R – правая рука; L – левая рука; F – левая нога; электрокардиограф с обозначением полярности + – [55].

Существует три классических отведения ЭКГ (рис. 1):

- I отведение: регистрируется разность потенциалов между правой и левой рукой;
- II отведение: регистрируется разность потенциалов между правой рукой и левой ногой;
- III отведение: регистрируется разность потенциалов между левой рукой и левой ногой.

Электроды присоединяются к регистрирующему прибору – электрокардиографу, в котором слабые потенциалы сердца преобразуются в полифазную кривую, отражающую морфологическое и функциональное состояние сердечной мышцы [55].

2.3 Методика исследования

Программа обследования студенток включала исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы методом электрокардиографии. Затем проводили анализ данных электрокардиограммы в сопоставлении с возрастными нормативами.

Сердечный ритм у студенток регистрировали с помощью электрокардиографа «Поли-Спектр-8» с соблюдением методики, описанной в работе Д. З. Шибковой.

1. Запись ЭКГ проводилась в положении лежа. Участки кожи, к которым прикреплялись электроды (с целью их обезжиривания для уменьшения сопротивления), протирались спиртом.

2. Электроды закреплялись с помощью резинового бинта на обеих руках и обеих ногах. На корпусе прибора отображалась схема тела человека, на которой разными цветами было показано расположение электродов. Провода кабеля, соединяющего человека с электрокардиографом, имели наконечники, которые были окрашены в соответствующие цвета. Электрод на правой ноге служил для заземления тела испытуемого, три других электрода необходимы для записи ЭКГ в трех основных (стандартных) отведениях. Под электроды подкладывали бинт, смоченный 5–10%-ным раствором NaCl.

3. Проводили калибровку прибора, для чего записывали милливольт (мВ). В зависимости от усиления, которое в приборе достигается вращением ручки потенциометра, амплитуда колебаний писчика на бумаге будет различной. Постепенно увеличивая усиление, кратковременно нажимали на кнопку калибратора прибора; записывая амплитуду колебаний писчика до тех пор, пока она не будет равна 10 мм. (Это международный стандарт усиления: 1 мВ = 10 мм).

4. Установив усиление, записывали ЭКГ во втором стандартном отведении, регистрируя не менее 12–15 сердечных циклов [55].

На электрокардиограмме в любом отведении выделяют зубцы, сегменты и интервалы [23].

На рисунке 2 приведен пример нормальной записи ЭКГ, отражающий основные зубцы и интервалы с их длительностью.

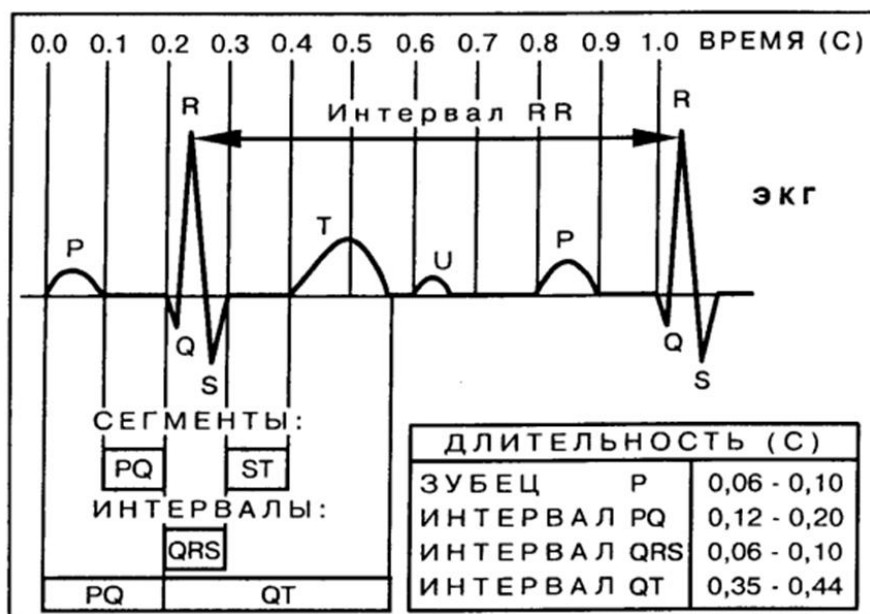


Рис. 2 Основные элементы нормальной ЭКГ и их длительность (с) при частоте сокращений сердца 75 уд./мин (Баранов С. В., 1998): цифры сверху – отметка времени [55].

Прохождение импульса по проводящей системе сердца графически записывается по вертикали в виде пиков — подъемов и спадов кривой линии. Эти пики принято называть зубцами электрокардиограммы и обозначать латинскими буквами P, Q, R, S и T.

Помимо регистрации зубцов, на электрокардиограмме по горизонтали записывается время, в течение которого импульс проходит по определенным отделам сердца. Отрезок на электрокардиограмме, измеренный по своей продолжительности во времени (в секундах), называют интервалом [15].

Зубец ЭКГ – отклонение кривой от изолинии вверх или вниз. Причиной отклонения является наличие разности потенциалов между отводящими электродами.

Линия, регистрируемая в период, когда разность потенциалов в сердце отсутствует, называется изоэлектрической линией (или просто изолинией). В норме все сегменты расположены на изолинии [23].

Сегментом в электрокардиографии принято считать отрезок кривой ЭКГ по отношению его к изоэлектрической линии [15].

Сегмент ЭКГ – отрезок кривой ЭКГ, не содержащей зубца. ЭКГ содержат два сегмента – PQ и ST.

Интервалы ЭКГ – отрезки кривой ЭКГ, состоящие из сегмента и прилежащих к нему зубцов. В одном цикле возбуждения сердца различают три интервала ЭКГ: P – Q, состоящий из зубца P и сегмента PQ; интервал QT, включающий весь желудочковый комплекс QRST вместе с сегментом ST; интервал S – T, включающий сегмент ST и зубец T [23].

2.4 Математико-статистические методы

Результаты исследования подвергались статистической обработке с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel. Анализ полученных данных проводили с использованием методов описательной статистики. Для каждого исследуемого признака вычисляли: среднее арифметическое (M), ошибку средней арифметической (m).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Средне групповые и индивидуальные параметры ЭКГ обследуемых студенток

Исследование электрокардиограммы проводилось по II отведению, скорость движения ленты 50 мм/с, то есть время прохождения 1 мм на бумажной ленте соответствует 0,02 с. Расчет ЧСС производили по формуле: $ЧСС=60/R-R$, где 60— число секунд в минуте, R—R — длительность интервала в секундах [41].

Средние показатели электрокардиограммы обследуемых студенток представлены в таблице 1, они соответствуют средним нормативным значениям по возрасту и полу.

Таблица 1

Показатели электрокардиограммы обследуемых студенток, (M±m)

| Амплитуда зубцов, мм | | | Длительность интервалов, с | | | | Q-T должн. | Q-T факт. | СП должн., % | СП факт., % | ЧСС, уд./мин |
|----------------------|---------------|---------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|-------------------|-----------------|
| P | R | T | P-Q | QRS | Q-T | R-R | | | | | |
| 3,80 ±0,40 | 2,20 ±0,40 | 6,30 ±0,80 | 0,13 ±0,02 | 0,09 ±0,01 | 0,33 ±0,03 | 0,77 ±0,08 | 0,34 ±0,02 | 0,29 ±0,03 | 44,00 ±2,40 | 37,50 ±3,20 | 78,60 ±8,20 |

Интервал R – R (от вершины одного зубца R до вершины следующего) характеризует общую длительность цикла возбуждения сердца [23].

Зубец R отражает процесс распространения возбуждения по миокарду правого и левого желудочков, от эндокарда к эпикарду [45].

У здорового человека в покое ЧСС составляет от 60 до 90 в минуту. Частота сокращений сердца у девушек выше (в среднем на 5-10 ударов), чем у юношей, особенно перед наступлением менструации. У спортсменов ЧСС может колебаться в районе 50-60 ударов в минуту, а для людей, ведущих малоподвижный образ жизни, вариантом нормы

может быть показатель в 100 сокращений в минуту. Повышение ЧСС (более 90 в минуту) называют тахикардией, а понижение (менее 60 в минуту) – брадикардией [34].

Таблица 2

Показатели частоты сердечных сокращений и длительность интервала R-R обследуемых студенток, ($M \pm m$)

| Номер № | Длительность интервалов R–R, с | ЧСС, уд./мин | Номер № | Длительность интервалов R–R, с | ЧСС, уд./мин |
|---------|--------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | 0,62 | 97 | 9 | 0,74 | 81 |
| 2 | 0,78 | 77 | 10 | 0,78 | 77 |
| 3 | 0,98 | 61 | 11 | 0,86 | 70 |
| 4 | 0,74 | 81 | 12 | 0,78 | 77 |
| 5 | 0,66 | 90 | 13 | 0,92 | 65 |
| 6 | 0,70 | 86 | 14 | 0,64 | 94 |
| 7 | 0,72 | 83 | 15 | 0,80 | 75 |
| 8 | 0,90 | 66 | $M \pm m$ | 0,77 $\pm 0,08$ | 78,60 $\pm 8,20$ |

Индивидуальные показатели частоты сердечных сокращений и длительность интервала R – R студенток представлены в таблице 2. Анализируя данные таблицы, мы наблюдаем, что среднее значение ЧСС по группе находится в пределах нормы ($78,6 \pm 8,2$ уд/мин.). Но в трех случаях, что составляет 20%, у обследуемых студенток ЧСС выше нормы, что может рассматриваться как легкая степень тахикардии. Такие нарушения функций миокарда как тахикардия, связаны с отклонением периодичности частоты сердечных сокращений от нормы. Кроме того, тахикардия наблюдается при интенсивной мышечной деятельности и эмоциональном напряжении. Развитие тахикардии происходит при повышении автоматизма синусного узла, который в норме задает правильный ритм работы сердца [26].

В нашем случае у обследуемых под №1, №5 и №14 легкая степень тахикардии, что вероятно, обусловлена повышенным эмоциональным напряжением, что требует дальнейшего исследования.

Если ЧСС меньше нормы, а именно, меньше 60 ударов в минуту, то у человека выявляется брадикардия. Это может носить как функциональный характер, так и свидетельствовать о ряде патологий [9]. Брадикардия характеризуется как медленная диастолическая деполяризация синусового узла, где синусовый ритм с частотой менее 60 в минуту [56]. В наших исследованиях такие случаи не выявлены.

Для определения синусового ритма необходимо оценить прохождение возбуждения по предсердиям и установить отношение зубцов R – R к желудочковым комплексам QRS (таблица 3).

Таблица 3

**Длительность интервалов QRS у обследуемых студенток,
(M±m)**

| Номер № | Длительность интервалов, с | | Номер № | Длительность интервалов, с | |
|---------|----------------------------|------|------------|----------------------------|-----------------------|
| | QRS | R–R | | QRS | R–R |
| 1 | 0,08 | 0,62 | 9 | 0,10 | 0,74 |
| 2 | 0,10 | 0,78 | 10 | 0,10 | 0,78 |
| 3 | 0,08 | 0,98 | 11 | 0,08 | 0,86 |
| 4 | 0,08 | 0,74 | 12 | 0,08 | 0,78 |
| 5 | 0,08 | 0,66 | 13 | 0,10 | 0,92 |
| 6 | 0,10 | 0,70 | 14 | 0,10 | 0,64 |
| 7 | 0,08 | 0,72 | 15 | 0,06 | 0,80 |
| 8 | 0,10 | 0,90 | M±m | 0,09 ±0,01 | 0,77 ±0,08 |

Желудочковый комплекс QRS отражает процессы деполяризации и поляризации желудочков. Возбуждения желудочков начинается с деполяризации межжелудочковой перегородки. Что ведет к появлению на ЭКГ интегрального вектора – направленного вниз зубца Q. Зубец R является самым высоким в ЭКГ. Он представляет собой период распространения возбуждения по основаниям желудочков, зубец S отражает полный охват возбуждением желудочков [23].

Зубец Q в большинстве отведений обусловлен начальным моментным вектором деполяризации межжелудочковой перегородки, возбуждение к которой передается с ножек пучка Гиса [45].

Формирование зубцов S отражает процесс движения волны возбуждения в базальных отделах межжелудочковой перегородки, правого и левого желудочков [57].

Интервал QRS (от начала зубца Q до конца зубца S) – желудочковый комплекс, характеризует возбуждение (процесс деполяризации) желудочков, длительность которого составляет 0,06–0,1с [55].

Длительность комплекса QRS составляет 0,06 — 0,1 с. Его увеличение является признаком нарушения внутрижелудочковой проводимости [2]. Анализируя таблицу 3, мы видим, что среднее значение показателя желудочковых комплексов QRS находится в пределах нормы ($0,09 \pm 0,01$) и отклонений по группе нет, следовательно, у всех обследуемых студенток выявлен синусовый ритм.

Возбуждение предсердий при этом всегда предшествует возбуждению желудочков, поэтому положительные зубцы P во II отведении регистрируются перед каждым комплексом QRS. В большинстве случаев в каждом отведении они имеют одинаковую форму и обычно располагаются на одинаковом расстоянии от комплекса QRS. При отсутствии этих признаков диагностируют различные варианты не синусового ритма [19]. В норме электрический импульс, возникающий в синоатриальном узле, распространяется по предсердиям сверху вниз. Вектор деполяризации предсердий при этом направлен в сторону положительного электрода II стандартного отведения и на ЭКГ в этом отведении фиксируются положительные зубцы P. При синусовом ритме зубец P имеет самую выраженную положительную фазу в отведении II (вектор возбуждения предсердия направлен параллельно

этому отведению) [56]. Возрастная норма длительности зубца Р составляет 0,06-0,10 с.

Чтобы произвести оценку функции проводимости электрического импульса по структурам сердца нужно проанализировать длительность зубца Р (в норме не более 0,1с); длительность интервалов Р — Q (в норме от 0,12 до 0,20 с); результаты проведенного нами исследования представлены в таблице 4.

В наших исследованиях отклонений от нормы средних значений по группе студенток по длительности зубца Р ($0,07 \pm 0,01$) и длительности интервалов Р — Q ($0,13 \pm 0,02$) не выявлены.

Таблица 4

**Показатели длительности зубцов Р, интервалов Р — Q
у обследуемых студенток, ($M \pm m$)**

| Номер № | Длительность зубцов, с | Длительность интервалов, с | Номер № | Длительность зубцов, с | Длительность интервалов, с |
|---------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Р | Р-Q | | Р | Р-Q |
| 1 | 0,01 | 0,20 | 9 | 0,08 | 0,12 |
| 2 | 0,08 | 0,14 | 10 | 0,08 | 0,12 |
| 3 | 0,08 | 0,16 | 11 | 0,08 | 0,14 |
| 4 | 0,08 | 0,16 | 12 | 0,08 | 0,12 |
| 5 | 0,08 | 0,12 | 13 | 0,08 | 0,14 |
| 6 | 0,06 | 0,10 | 14 | 0,04 | 0,12 |
| 7 | 0,06 | 0,10 | 15 | 0,08 | 0,16 |
| 8 | 0,08 | 0,12 | $M \pm m$ | 0,07 $\pm 0,01$ | 0,13 $\pm 0,02$ |

Но если анализировать индивидуальные данные показателя длительности интервала Р — Q, то у 13% он ниже нормы, что может указывать на ускорение проведения импульса или частичной, или полной внутрипредсердной (атриовентрикулярной) блокады в соответствующем отделе проводящей системы сердца. Случаев увеличения интервала Р — Q в наших исследованиях не наблюдалось, что

свидетельствует о нормальном проведении возбуждения в атриовентрикулярном узле и пучке Гиса. Длительность зубца Р ниже нормы была также у 13% обследуемых, что может говорить о замедленном времени активации правого предсердия у этих студенток.

Зубец Т отражает восстановление нормального потенциала мембраны клеток миокарда, т.е. реполяризации миокарда. Длительность зубца Т довольно вариабельна и составляет около 0,20 с. В норме зубец Т всегда положительный в исследуемом нами II отведении [23] (таблица5).

По средне групповым показателям у обследуемых студенток зубец Т находится в норме, но его длительность у 20% обследуемых была ниже средне групповых показателей, а у 33% выше. Отклонение от нормы длительности зубца Т может говорить о ускоренном либо замедленном времени реполяризации желудочков.

Таблица 5

Показатели длительности зубцов Т, интервалов Q–Т у обследуемых студенток, (M±m)

| Номер № | Длительность зубцов, с | Номер № | Длительность зубцов, с |
|---------|------------------------|------------|------------------------|
| | Т | | Т |
| 1 | 0,16 | 9 | 0,12 |
| 2 | 0,12 | 10 | 0,14 |
| 3 | 0,18 | 11 | 0,12 |
| 4 | 0,12 | 12 | 0,12 |
| 5 | 0,10 | 13 | 0,14 |
| 6 | 0,12 | 14 | 0,10 |
| 7 | 0,12 | 15 | 0,10 |
| 8 | 0,14 | M±m | 0,12 ±0,01 |

Интервал Q–T (от начала зубца Q до конца зубца T) называется электрической систолой желудочков и соответствует времени, в течение которого желудочки находятся в электрически активном состоянии. Продолжительность электрической систолы изменяется в зависимости от частоты сердечных сокращений, а также зависит от пола и возраста [55] (таблица 6).

Интервал Q – T рассчитывается как расстояние от начала комплекса QRS до окончания зубца T и отражает продолжительность процесса реполяризации желудочков. На его продолжительность, как и на формирование зубца T влияют множество входящих и выходящих ионных токов, активность которых определяет продолжительность электрической систолы и электрическую стабильность миокарда в целом. Интервал QT – один из наиболее значимых параметров ЭКГ [28].

Таблица 6

Зависимость между частотой сокращений сердца и длительностью интервала Q–T у студенток, ($M \pm m$)

| Номер № | Длительность интервалов Q–T, с | Длительность интервалов R–R, с | Q–T должн., % | Q–T факт., % | ЧСС, уд./мин |
|------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 | 0,38 | 0,62 | 31 | 30 | 97 |
| 2 | 0,34 | 0,78 | 34 | 30 | 77 |
| 3 | 0,38 | 0,98 | 38 | 37 | 61 |
| 4 | 0,32 | 0,74 | 33 | 27 | 81 |
| 5 | 0,30 | 0,66 | 32 | 24 | 90 |
| 6 | 0,32 | 0,70 | 31 | 27 | 86 |
| 7 | 0,34 | 0,72 | 33 | 28 | 83 |
| 8 | 0,32 | 0,90 | 35 | 30 | 66 |
| 9 | 0,36 | 0,74 | 33 | 31 | 81 |
| 10 | 0,32 | 0,78 | 34 | 29 | 77 |
| 11 | 0,32 | 0,86 | 36 | 30 | 70 |
| 12 | 0,34 | 0,78 | 34 | 30 | 77 |
| 13 | 0,36 | 0,92 | 37 | 35 | 65 |
| 14 | 0,36 | 0,64 | 31 | 28 | 94 |
| 15 | 0,22 | 0,80 | 35 | 19 | 75 |
| M±m | 0,33 ±0,03 | 0,77 ±0,08 | 34 ±1,68 | 29 ±2,80 | 78,6 ±8,20 |

Установлена математическая зависимость между частотой сокращений сердца и длительностью интервала Q–T. Это так называемая «должная» электрическая систола. Она выражается формулой Базетта:

$Q - T_{\text{должн.}} = K\sqrt{R} - R$, где K – константа, равная для мужчин 0,37, для женщин – 0,39; R – R длительность одного сердечного цикла в секундах[55].

Средние значения по обследуемой нами группе студенток интервала $Q - T$ входят в норму, но анализ индивидуальных показателей выявил удлинение интервала выше нормы по средне групповым значениям у 13% студенток, у 6% понижение.

Удлинение интервала $Q - T$ расценивается как один из основных достоверных маркеров риска опасных желудочковых аритмий, в последние годы появились данные о проаритмогенном характере укорочения интервала $Q - T$, определяющий критерий «синдрома короткого интервала $Q - T$ ».

При нормальном состоянии сердца расхождения между «фактической» и «должной» систолой составляют не более 15% в ту или другую сторону. Если эти величины укладываются в данную норму, то это говорит о нормальном распространении волны возбуждения по сердечной мышце.

Анализируя данные таблицы 6, мы видим, что у 26,6% обследуемых студенток расхождения между «фактической» и «должной» систолой не укладываются в данную норму, что говорит о не нормальном распространении волны возбуждения по сердечной мышце.

Кроме длительности электрической систолы, распространение возбуждения по сердечной мышце характеризует так называемый систолический показатель (СП), представляющий отношение длительности электрической систолы желудочков к продолжительности всего сердечного цикла (в процентах):

$$\text{СП} = (Q - T) / (R - R) \times 100\%$$

Отклонение его от нормы, которая определяется по той же формуле с использованием $Q - T_{\text{должн.}}$, не должно превышать 5% в обе стороны [55].

Анализируя таблицу 7, мы видим, что у 73% обследуемых студенток этот показатель имеет отклонение от нормы более чем на 5%. Уменьшение систолического показателя более, чем на 5% я может указывать на увеличение сократительной функции миокарда.

Таблица 7

Систолический показатель обследуемых студенток, ($M \pm m$)

| Номер № | Q-T должн., % | Q-T факт., % | Длительность интервалов R-R, с | СП должн., % | СП факт., % |
|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 31 | 30 | 0,62 | 50 | 48 |
| 2 | 34 | 30 | 0,78 | 43 | 38 |
| 3 | 38 | 37 | 0,98 | 39 | 38 |
| 4 | 33 | 27 | 0,74 | 45 | 36 |
| 5 | 32 | 24 | 0,66 | 48 | 36 |
| 6 | 31 | 27 | 0,70 | 44 | 39 |
| 7 | 33 | 28 | 0,72 | 46 | 39 |
| 8 | 35 | 30 | 0,90 | 39 | 33 |
| 9 | 33 | 31 | 0,74 | 45 | 42 |
| 10 | 34 | 29 | 0,78 | 44 | 37 |
| 11 | 36 | 30 | 0,86 | 42 | 35 |
| 12 | 34 | 30 | 0,78 | 44 | 38 |
| 13 | 37 | 35 | 0,92 | 40 | 38 |
| 14 | 31 | 28 | 0,64 | 48 | 44 |
| 15 | 35 | 19 | 0,80 | 44 | 24 |
| M±m | 34 ±1,68 | 29 ±2,80 | 0,77 ±0,08 | 44 ±2,40 | 38 ±3,30 |

При обследовании студенток было выявлено 2 случая с патологией. Рассмотрим рисунок 3 и 4. Анализируя данные электрокардиограммы мы наблюдаем, что зубец T сглажен.

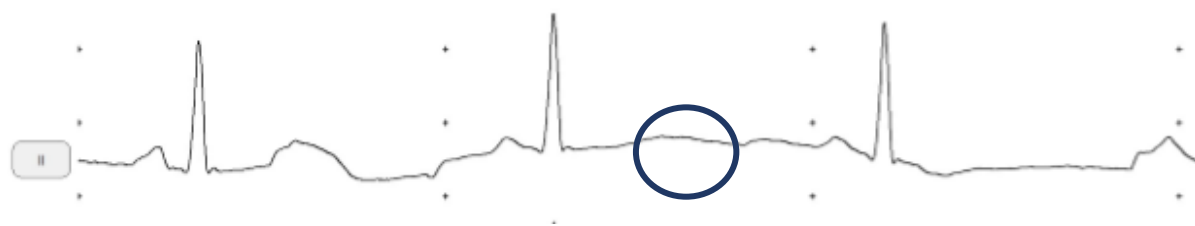


Рис. 3 Электрокардиограмма студентки со сглаженным зубцом Т

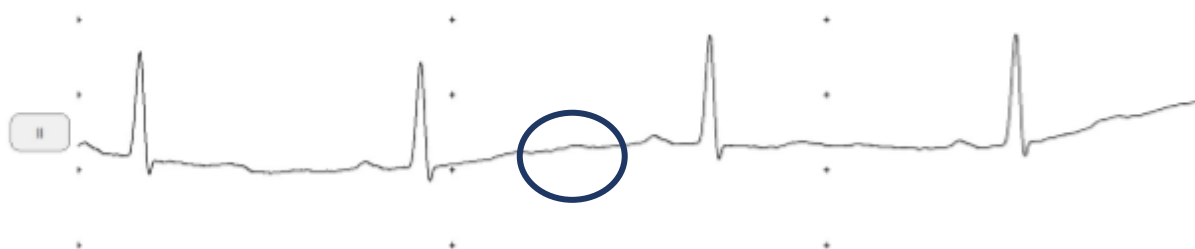


Рис. 4 Электрокардиограмма студентки со сглаженным зубцом Т

3.2 Клинико-электрокардиографический синдром удлиненного интервала Q – Т с риском внезапной смерти

Еще в 20 годы XX века P. White отметил, что интервал QT удлиняется в некоторых клинических состояниях, связанных с опасными нарушениями ритма – при полной атриовентрикулярной блокаде, гипокалемии, желудочковой экстрасистолии, гипертрофии миокарда[28].

Частота встречаемости синдрома удлиненного интервала Q – Т достаточно высока. Синдром Jervell-Lange-Nielsen является редкой патологией, больные с этим синдромом имеют более высокие значения интервала Q – Т и в целом более тяжелое течение заболевания (рис. 5).

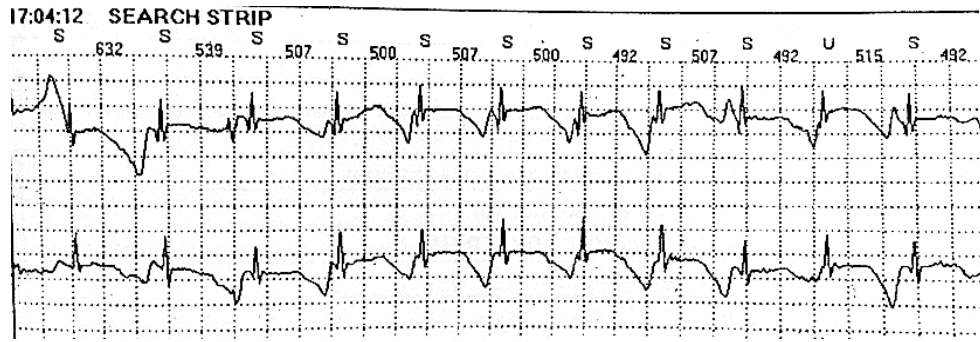


Рис. 5 Больная 10 лет с синдромом Jervell-Lange-Nielsen [28]

Особенности ЭКГ: удлинение интервала Q – T до 500-490 мс, QTc до 697 мс, отрицательные T зубцы. Основная клиническая картина при синдроме удлиненного интервала Q – T внезапная смерть на фоне желудочковой тахикардии.

Для установления диагноза синдрома удлиненного интервала Q – T P. Schwartz предложил выделять большие (удлинение интервала Q – Tc; стресс-индуцированные синкопе; случай выявления удлинения интервала Q – T в семье) и малые (врожденная глухота; альтернация зубца T; низкая частота сердечных сокращений и нарушение процесса реполяризации миокарда желудочков) клинко-электрокардиографические диагностические критерии синдрома удлиненного интервала Q – T, которые являются основным стандартом для диагностики заболеваний[28].

Электрофизиологическим механизмом при синдроме удлиненного интервала Q – T является веретенообразная желудочковая тахикардия типа «пируэт», переходящая в фибрилляцию желудочков и остановку сердца. Данная тахикардия является специфической фатальной аритмией для всех форм синдрома удлиненного интервала Q – T (рис. 6).

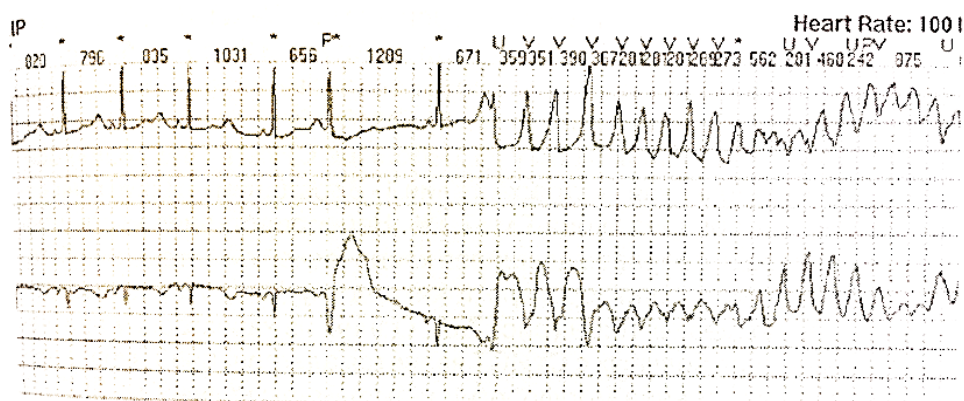


Рис. 6 Веретенообразная желудочковая тахикардия «пируэт» (Torsades de Pointes) у девочки 14 лет с синдромом удлиненного интервала Q – T [28]

Особенности ЭКГ: тахикардия 160-170 уд./мин с широким QRS комплексом; регулярное изменение электрической оси сердца от цикла с постепенным синусоидальным увеличением и уменьшением амплитуды QRS и образованием специфических «веретен». В начале тахикардии регистрируется short-long-short (SLS) последовательность.

Укорочению QT придается значительно меньшее клиническое значение, хотя известно, что ускорение времени электрической систолы желудочков возникает при нарушениях электролитного обмена, прежде всего гиперкальциемии, действии сердечных гликозидов и при других состояниях, часто провоцирующих сердечные аритмии [28].

3.3 Методическая разработка внеклассного мероприятия «Сердце – «маленький хозяин» организма человека»

Внеклассное мероприятие было проведено с обучающимися 8 «В» класса МКОУ СОШ № 2 Локомотивного городского округа Челябинской области в форме классного часа.

Цель мероприятия: познакомить обучающихся с особенностями функционирования сердца в различных условиях и обсудить меры профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Задачи мероприятия:

Образовательные: на основе имеющихся знаний выявить особенности функционирования сердца в различных условиях существования организма.

Развивающие: обсудить возможные риски для сердечно-сосудистой системы в зависимости от образа жизни.

Воспитательные: показать наглядно меры профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Литература для учителя:

1. Шибкова, Д.З. Наука быть здоровым: учебное пособие для учащихся [Текст] / Д.З. Шибкова. – Челябинск: Юж. Урал. кн. изд-во, 1997. – 160 с.
2. Шибкова, Д.З. Основы здорового образа жизни: учебное пособие [Текст] / Д.З. Шибкова. – Челябинск: изд-во ЧГПУ Факел, 1996. – 118 с.
3. Береги Сердце: онлайн журнал о сердечно-сосудистой системе человека [Электронный ресурс]. – М., 2015. – Режим доступа: <http://beregj-serdce.com>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Zdravoe.com: Портал вашего здоровья [Электронный ресурс]. – М.: ООО Мед. инф. ресурс, 2009. – Режим доступа: <http://zdravoe.com>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Medaboutme.ru: Портал о медицине и здоровье [Электронный ресурс]. – М.: ООО Мед. инф. ресурс, 2014. – Режим доступа: <http://medaboutme.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
6. <https://www.youtube.com/watch?v=435DYH5On0w>

Оборудование: секундомер, презентация, видеоролик «Укрепление сердечно-сосудистой системы».

План мероприятия

1. Вступительное слово
2. Основная часть
3. Заключительная часть

1. Вступительное слово

В античной Греции на Олимпийских играх в качестве секундомера использовали...

Как вы думаете, что использовали античные греки в качестве секундомера?

Для отсчета времени оно служит удобным и надежным механизмом. Работает круглосуточно. Отец медицины Гиппократ различал около сотни разновидностей???. И по ритму, по силе, по частоте и по другим признакам устанавливал диагноз больного.

Конечно, речь идет о сердце. О частоте его сокращений – пульсе.

Сердце не только секундомер, отсчитывающий определенные промежутки времени. Оно еще и, как насос, круглосуточно перекачивает кровь по трубам – сосудам. Впервые это доказал Уильям Гарвей [53].

2. Основная часть

Пульс (частота сердечных сокращений) непостоянен. Он зависит от многих факторов, таких как возраст, состояние здоровья, физическое состояние организма, температура окружающей среды и многие другие.

Возрастные изменения частоты сердечных сокращений особенно заметны у детей. У новорожденных малышей сердце бьется в 2 раза чаще, чем у взрослых. По мере взросления, становления адаптационных механизмов в организме, частота сердечных сокращений уменьшается и к 12–16 годам становится как у взрослых. После 50 лет, особенно у

людей, ведущих малоподвижный образ жизни, сердце находится в неблагоприятном состоянии и пульс учащается [64].

Как определить состояние сердца? Как контролировать его самочувствие?

Есть такие методы исследования как электрокардиограмма – графическая запись работы сердца и аускультация – выслушивание сердца с помощью фонендоскопа.

Но можно также сосчитать свой пульс и сделать вывод о своем состоянии сердца.

Пульс легко прощупывается, если четыре пальца одной руки слегка прижать к другой руке, чуть выше ладони, ближе к внешней стороне. В этой области сосуды близко лежат к коже и их пульсацию легче ощущать.

Давайте проверим работоспособность сердца, для этого измерим частоту пульса в покое за 15 секунд и полученное число умножим на 4. Затем встанем, сделаем 10 приседаний и сразу же после нагрузки еще раз измерим частоту пульса за 15 секунд. Полученное число умножим на 4. Эти результаты будут соответствовать частоте сердечных сокращений за 1 минуту.

Проанализируем свои результаты. Для этого сравним их с должными показателями пульса для вашего возраста. При приседании повышение пульса не должно выходить за 30% от нормы.

Нормальные значения пульса в покое для вашего возраста 65-85 уд/мин, среднее значение 75 уд/мин (Приложение 1).

Сделайте вывод о состоянии вашего сердца.

Например:

1. Мы получили величину пульса в покое 75 ударов, что абсолютно соответствует норме.

Примем число 75 за 100 процентов. При нагрузке пульс увеличился на 20 ударов, обозначим эту цифру в процентах как X и составим пропорцию:

$$75 - 100\%$$

$$20 - X\%$$

Вычислим значение x:

$$X = (20 \cdot 100\%) / 75 = 26\%$$

2. Повышение пульса не превысило нормы.

3. Уровень тренированности сердца соответствует возрасту.

Если твои результаты не укладываются в показатели нормы измерь пульс в течение нескольких дней, в одно и тоже время, возможно, это случайное отклонение в деятельности сердца. Ведь на его работу оказывают влияние многие факторы: температура, погода, время суток, общая нагрузка на организм, само состояние организма, настроение и многое другое [46].

Полностью избежать негативных факторов, которые неблагоприятно влияют на нашу сердечно-сосудистую систему, невозможно. Но влияние нашего образа жизни является определяющим. Устранение вредных привычек и ежедневная забота о своем организме приносит хорошие результаты и является основным способом профилактики заболеваний сердца и сосудов.

Физическая активность в течение жизни человека играет важную роль. Потребность в движении – одна из общебиологических потребностей организма, играющая важную роль в его жизнедеятельности. Формирование человека на всех этапах эволюционного процесса происходило в неразрывной связи с мышечной деятельностью, которая стала одним из факторов, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма, его гомеостаз. Связь двигательной активности с состоянием здоровья неоспорима [53].

Наиболее распространёнными заболеваниями, которые влекут за собой смертельный исход, являются проблемы с сердечно-сосудистой системой. Считается, что самыми распространёнными факторами, которые способны вызывать эти заболевания, являются злоупотребление алкоголем, курение и отсутствие физической активности [63].

При исследовании влияния курения на пульсовую динамику сердечно-сосудистой системы и насыщение тканей организма кислородом было выявлено, что у курильщиков с двухлетним стажем уже наблюдаются значительные изменения в функционировании сердечно-сосудистой системы.

Курение также приводит к изменению частоты сердечных сокращений. У 86,9% испытуемых после выкуривания сигареты наблюдалось усиление ЧСС в среднем от 13,216 до 5,3 ударов в минуту. Лишь для 8,7% лиц после курения не отмечено значимых изменений ЧСС, а в 4,4% случаев наблюдалась брадикардия.

Параллельно с увеличением частоты сердечных сокращений после курения у большинства испытуемых (47,8%) снижался показатель насыщения тканей кислородом. Снижение насыщения тканей кислородом объяснимо, т.к. в процессе курения уменьшается легочный и, следовательно, тканевый газообмен. В результате, каждая сигарета сопровождается временным кислородным голоданием тканей организма курильщика, некоторые из которых (например, нервная ткань) крайне чувствительны к недостатку кислорода.

Употребление алкогольных напитков также сказывается на сердечно-сосудистой системе, а именно приводит к повышению частоты сердечных сокращений, нарушает кровообращение и способствует плохой проходимости сосудов. Алкогольные напитки сначала расширяют сосуды, а потом сильно их сужают. Последствием чрезмерного употребления алкоголя может быть кардиомиопатия (структурные и функциональные изменения сердечной мышцы).

Место проживания и экологические факторы могут также негативно сказываться на состоянии сердечно-сосудистой системы. Стрессовые состояния, переживания, депрессии увеличивают риск возникновения сердечных заболеваний.

Неправильное питание, которое зачастую приводит к избыточному весу, оказывает неблагоприятное воздействие на сердце.

Заключительная часть

Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний с помощью физических упражнений оказывает благоприятное влияние. Активные занятия, особенно проводимые на открытом воздухе, насыщают кислородом ткани и клетки организма. Сердечная мышца укрепляется, а кровообращение становится интенсивнее. Очень полезны различные аэробные занятия, вызывающие увеличение числа сердечных сокращений: бег, ходьба, велосипедные и лыжные прогулки [10].

Также важно соблюдение режима дня, правильное питание.

Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний

Предлагаю вам вспомнить несколько несложных упражнений которые очень полезны для сердца и которые вы сможете проделывать каждый день без особого труда и посмотреть видеоролик, наглядно изображающий эти упражнения:

1. Руки опущены вдоль туловища. Вдох. С напряжением поднять прямые руки через стороны вверх. Выдох. Вдох. Опустить руки через стороны вниз. Выдох. Вдох. Свести прямые руки перед собой, ладонями друг к другу. Выдох. Вдох. Развести руки в стороны ладонями назад. Выдох.

2. Руки согнуты в локтях. Ладони у груди. Вдох. Выбросить левую руку вперёд согнутой кистью, как бы отталкивая воздух. Выдох. Вдох. Вернуть руку к груди ладонью к себе. Выдох. Вдох. Выбросить правую руку вперёд. Выдох. Вдох. Вернуть руку к груди. Выдох. Вдох.

Выбросить обе руки вперёд, ладонями от себя. Выдох. Вдох. Вернуться в исходное положение. Выдох.

3. Как бы косим косой траву. Вдох. Движение косой влево с одновременным выдохом. Вдох делается медленный, во время возврата в исходное положение. Сделав несколько движений влево, начинаем делать те же движения, но вправо.

4. Как бы вытряхиваем тяжелое одеяло, держа его за концы. Вдох. Резкое встряхивание. Выдох [62, 63].

Сегодня мы с вами проверили работоспособность сердца, вспомнили негативные факторы, влияющие на сердечно-сосудистую систему, меры профилактики сердечно-сосудистой системы. Пожелаем друг другу здоровья. Будем беречь сердце!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проводимая модернизация системы образования в стране на фоне неблагоприятной социально-экономической ситуации осуществляется без учета снижения функциональных возможностей обучающихся, низкого уровня санитарно-гигиенического благополучия большинства образовательных учреждений, роста интеллектуальных и психоэмоциональных нагрузок при снижении двигательной активности, сокращения времени для полноценного отдыха и сна, неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды, неполноценного питания и высокой распространенности вредных привычек [16].

Длительное воздействие нервно-эмоциональных факторов приводит к чрезмерному психофизиологическому напряжению с последующим формированием неблагоприятных функциональных состояний сердечно-сосудистой системы и способствует росту общесоматической патологии[6].

Анализ электрокардиографии является важным инструментальным методом оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы. В проведенных нами исследованиях были зарегистрированы показатели как соответствующие средним возрастно-половым значениям, так и отличающиеся от нормативных значений.

Лицам, у которых наблюдаются отклонения от нормативных значений, рекомендуется пройти более углубленное обследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Результаты проведенного нами исследования отражают особенности функционирования сердечно-сосудистой системы возрастной группы лиц 21 – 24 лет на этапе долговременной адаптации к условиям обучения в ВУЗе. Мониторинг состояний сердечно-

сосудистой системы обеспечивает раннее выявление отклонений функций, что является основанием для профилактической деятельности по снижению заболеваний сердечно-сосудистой системы среди педагогического контингента.

Выводы

1. Согласно результатам проведенного анализа, средне групповые показатели электрокардиограммы соответствуют нормативным значениям в 87% по:

- ЧСС уд/мин,
- длительности интервала QRS (желудочковый комплекс),
- длительности интервала PQ (время распространения возбуждения к атриовентрикулярному узлу и проводящей системе желудочков),
- длительности зубца P (процесс охвата возбуждением предсердий),
- длительности зубца T (процесс конечной быстрой реполяризации миокарда желудочков)

2. У 20% обследуемых отмечено увеличение ЧСС выше 90 уд/мин., что требует систематического наблюдения за функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы.

3. Замедление времени распространения возбуждения к атриовентрикулярному узлу и проводящей системе желудочков выявлено у 13% обследуемых, что может указывать на ускорение проведения импульса или частичной внутрипредсердной (атриовентрикулярной) блокады в соответствующем отделе проводящей системы сердца.

4. По анализу электрической систолы расхождения между «фактической» и «должной» величиной выявлено у 26,6% обследуемых студентов.

5. Разработанное методическое мероприятие, проведенное с обучающимися 8 класса, было оценено на «Отлично» и рекомендовано для использования во внеурочной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдулина, А.С. Лечебная физкультура при сердечно-сосудистых заболеваниях [Текст] / А.С. Авдулина. – М.: Медицина, 2007. – 39 с.
2. Агаджанян, Н.А. Нормальная физиология: учебник [Текст] / Н.А. Агаджанян, Л.З. Тель, В.И. Циркин, С.А. Чеснокова; под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. – М.: Изд-во Литтерра, 2008. – 528 с.
3. Аминова, Л.И. Роль скрининг-исследований на базе центра здоровья в ранней диагностике модифицируемых факторов риска [Текст] / Л.И. Аминова // Исследование факторов риска развития вторичных иммунодефицитных состояний: мат. 78-ой Всерос. научн. конф. 15-16 мая 2013 г. / БГМУ. – Уфа, 2013. – С. 560-564.
4. Ахмедина, А.Х. Оценка изменений некоторых гемодинамических показателей при пребывании в условиях высокогорья [Текст] / А.Х. Ахмедина // Исследование факторов риска развития вторичных иммунодефицитных состояний: мат. 78-ой Всерос. научн. конф. 15-16 мая 2013 г. / БГМУ. – Уфа, 2013. – С. 654-659.
5. Байгужин, П.А. Закономерности психофизиологической адаптации организма студенток с различной пластичностью нервной системы в условиях учебно-профессиональной деятельности [Текст]: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Байгужин П.А.; ЧГПУ. – Челябинск, 2012. – 47 с.
6. Байгужин, П.А. Способы оптимизации напряженности умственного труда как фактор профессионального стресса [Текст] / П.А. Байгужин // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. Серия Биологические науки и физика. – 2012. – № 3 – С.378

7. Байгужина, О.В. Особенности адаптивных реакций вегетативной нервной системы и нейродинамических процессов организма студенток 19-20 лет в зависимости от ментальной нагрузки [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Байгужина О.В.; ЧГПУ. – Челябинск, 2008. – 23 с.
8. Батуев, А.С. Человек: анатомия, физиология, психология. Энциклопедический иллюстрированный словарь [Текст] / под ред. А.С. Батуева, Е.П. Ильина, Л.В. Соколовой. – СПб.: Питер, 2011. – 672 с.
9. Беялов, Ф.И. Аритмии сердца: практ. рук. [Текст] / Ф. И. Беялов. - М.: МИА, 2007. - 352 с.
10. Береги Сердце: онлайн журнал о сердечно-сосудистой системе человека [Электронный ресурс]. – М., 2015. – Режим доступа: <http://bereg-serdce.com>, свободный. – Загл. с экрана.
11. Ваш Айболит [Электронный ресурс]. – М.: COPYRIGHT, 2010. – Режим доступа: <http://www.vashaibolit.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
12. Гудков, А.Б. Показатели деятельности сердечно-сосудистой системы у военнослужащих учебного центра военно-морского флота России в условиях европейского севера [Текст] / А. Б. Гудков, А.А. Небученных, О.Н. Попова // Экология человека. – 2008. – №1. – С. 39-43.
13. Есаков, С.А. Возрастная анатомия и физиология (курс лекций) [Текст] / С.А. Есаков. – Ижевск: Изд-во УдГУ, 2010. – 196 с.
14. Журнал «Медпомощь» — заболевания и их лечение [Электронный ресурс]. – М., 2017. – Режим доступа: <http://med-pomosh.com>, свободный. – Загл. с экрана.

15. Зудбинов, Ю.И. Азбука ЭКГ [Текст] / Ю.И. Зудбинов. – Ростов н/Д: Изд-во Феникс, 2007. – 160с.
16. Игнатова, Л.Ф. Оценка адаптационных возможностей организма в системе социально-гигиенического мониторинга детского населения. Методическое пособие [Текст] / Л.Ф. Игнатова, А.П. Берсенева; под ред. А.Г. Сухарева, Р.М. Баевского. – М.: МИОО, 2007 – 64 с.
17. Казин, Э.М. Онтогенез. Адаптация. Здоровье. Образование: учебно-метод. пособие [Текст] /ред. коллегия: Э.М. Казин, Е.Л. Руднева, Н.Э. Касаткина и др.; отв. ред. Э.М. Казин. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2011. – 627с.
18. Кирьяков, А.А. Методы и средства экспресс-диагностики сердечно-сосудистой системы на основе векторно-регрессионных моделей применительно к плетизмографии [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Кирьяков А.А.; РГРТУ. – Рязань, 2011. – 20 с.
19. Коваленко, В.Н. Руководство по кардиологии [Текст] / под ред. В.Н. Коваленко. – К.: МОРИОН, 2008. – 1424 с.
20. Кожевникова, Н.Г. Научные основы разработки технологий оздоровления студентов медицинского ВУЗа с учетом профиля обучения [Текст]: дис. ... докт. мед. наук / Кожевникова Н.Г.; МГМСУ. – М., 2012. – 265 с.
21. Коновалова, Г.М. Адаптация современной молодежи к условиям обучения в высшей школе: физиологический аспект [Текст] / Г.М. Коновалова, Г.А. Севрюкова // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 4, Естественно-математические и технические науки. – 2011. – № 1. – С. 74-83.

- 22.Круглякова, И.П. Медико-социальные технологии управления здоровьем студенческой молодежи [Текст]: дис. ... докт. биол. наук / Круглякова И.П.; ЧелГМА. – М., 2004. – 294 с.
- 23.Литовченко, О.Г. Методы исследования сердечно-сосудистой системы: учебно-метод. пособие для студ. очной и заочной форм обучения специальностей «Физическая культура» и «Безопасность жизнедеятельности» [Текст] / Сост. О. Г. Литовченко. – Сургут: РИО СурГПУ, 2006. – 40 с.
- 24.Литовченко, О.Г. Особенности морфофункционального и психофизиологического развития уроженцев Среднего Приобья в возрасте 7 – 20 лет [Текст]: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Литовченко О. Г.; ТюмГУ. – Челябинск, 2009. – 46 с.
- 25.Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена: учеб. пособие [Текст] / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман, Я.Л. Завьялова, В.М. Ширшова. — Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. — 398 с.
- 26.Мазур, Н.А. Пароксизмальные тахикардии [Текст] / Н.А. Мазур. – М.: Изд-во Медпрактика, 2007. – 252 с.
- 27.Макаров, Л.М. Александр Филиппович Самойлов – основатель русской электрофизиологической школы [Текст] / Л.М. Макаров // Кардиология. Научно-практический журнал. – 2011. – № 10. – С. 68-70.
- 28.Макаров, Л.М. ЭКГ в педиатрии [Текст] / Л.М. Макаров. – М.: Изд-во МЕДПРАКТИКА, 2007. – 544 с.
- 29.Макунина, О.А. Особенности variability ритма сердца у студентов-спортсменов с различными стилями волевой активности [Текст] / О.А. Манукина, Д.З. Шибкова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 12. – С. 61-65.

30. Мальцев, В.П. Межэтнические особенности нейровегетативной регуляции ритма сердца студенток республики Казахстан [Текст] / В.П. Мальцев, Ж.Т. Суяндикова, Д.З. Шибкова // Новые исследования. – 2013. – №3. – С. 62-68.
31. Мальцева, Е.А. Особенности внешнего дыхания и состояния сердечно-сосудистой системы у здоровых лиц юношеского возраста [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Мальцева Е.А.; КрасГМУ – Красноярск, 2011. – 22 с.
32. Маркосян, А.А. Развитие человека и надежность биологической систем [Текст] / Под ред. А.А. Маркосяна. – М.: Медицина, 2007. – 575 с.
33. Медицина – медтехника, медицинское и лабораторное оборудование [Электронный ресурс]. – М.: ООО Гипер-Пресс. – Режим доступа: <http://www.medical-facilities.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
34. Медицинский журнал СосудИнфо: здоровье и лечение сердечно-сосудистой системы глазами профессионалов [Электронный ресурс]. – М. – Режим доступа: <http://sosudinfo.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
35. Медицинский сайт Dommedika.com: современная медицина [Электронный ресурс]. – М. – Режим доступа: <http://dommedika.com>, свободный. – Загл. с экрана.
36. Михайлова, Л.А. Показатели электрокардиограммы у здоровых лиц юношеского возраста, обучающихся в вузе [Текст] / Л.А. Михайлова, Е.А. Мальцева // Вестник ЮУрГУ. Сер. Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2013. – № 1. – С. 45-51.

- 37.Морфологія.DP.UA: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Днепропетровск.: НТ АГЕНТ, 2004. – Режим доступа: <http://www.morphology.dp.ua>, свободный. – Загл. с экрана.
- 38.Палкина, О.А. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы студенток в динамике пятилетнего обучения в техническом ВУЗе [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Палкина О.А.; ПГУ. – Архангельск, 2008. – 20 с.
- 39.Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учеб. пособие [Текст] / И.М. Прищепа. — Минск: Изд-во Новое знание, 2006. —416 с.
- 40.Пуликов, А.С. Курс возрастной гистологии: учеб. пособие для студ. мед. ВУЗов [Текст] / А.С. Пуликов. – Красноярск: Изд-во ООО Верш, 2009. – 132 с.
- 41.Романовский, В.Е. Справочник фельдшера [Текст] / В.Е Романовский. – СПб: Изд-во Астрель, 2009. – 608с.
- 42.Сабирьянова, Е.С. Закономерности онтогенетической адаптации сердечно-сосудистой системы и уровней ее регуляции к комплексу факторов внешней среды у детей, проживающих в условиях села и города [Текст]: дис. ... докт. биол. наук / Сабирьянова Е.С.; РНЦ «ВТО». – Курган, 2010. – 303 с.
- 43.Сапин, М.Р. Анатомия и физиология детей и подростков: учеб. пособие для студ. пед. ВУЗов [Текст] / М.Р. Сапин, Г.З. Брыксина. – М.: Изд. центр Академия, 2007. – 456 с.
- 44.Семенова, М.В. Особенности морфофункциональных показателей учащихся гимназии с углубленным изучением образовательной области «Искусство» [Текст] / М.В. Семенова, Д.З. Шибкова //

- Вестник ЮУрГУ. Серия Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2007. – №32. – С. 48-51.
- 45.Смирнов, В.М. Физиология человека: Учебник [Текст] / под ред. В.М. Смирнова. – М.: Медицина, 2007. – 608 с.
- 46.Смирнова, А.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей 8-10 лет, обучающихся в образовательных учреждениях различного типа [Текст]: дис. ... канд. биол. наук / Смирнова А.В.; КГПУ. – Казань, 2001. – 140 с.
- 47.Суяндикова, Ж.Т. Морфофункциональные и психофизиологические особенности студенток коренного и пришлого населения Костанайской области [Текст]: дис. ... канд. биол. наук / Суяндикова Ж.Т.; ЧГПУ. – Челябинск, 2016. – 159 с.
- 48.Тетенев, Ф.Ф. Истоки электрофизиологии и электрокардиографии [Текст] / Ф.Ф. Тетенев, А.В. Степанищева // Бюллетень сибирской медицины. – 2014. – № 3. – С. 111-118.
- 49.Ткаченко, Б.И. Нормальная физиология [Текст] / Б.И. Ткаченко, В.Б. Брин, А.В. Завьялов, Ю.М. Захаров; отв. ред. Б.И. Ткаченко. – М.: Медицина, 2007. – 928 с.
- 50.Федюкович, Н. И. Анатомия и физиология человека: учеб. пособие [Текст] / Н.И. Федюкович. — Ростов н/Д: Изд-во Феникс, 2009. - 416 с.
- 51.Чумаков, Б.Н. Валеология: курс лекций [Текст] / Б.Н. Чумаков – М.: Пед. изд-во России, 2007. – 406 с.
- 52.Шварц, В.Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора [Текст] / В.Б. Шварц, С.В. Хрущев. – М.: Изд-во Физкультура и спорт, 2007. – 152 с.

53. Шибкова, Д.З. Основы здорового образа жизни: учебное пособие [Текст] / Д.З. Шибкова. – Челябинск: изд-во ЧГПУ Факел, 1996. – 118 с.
54. Шибкова, Д.З. Наука быть здоровым: учебное пособие для учащихся [Текст] / Д.З. Шибкова. – Челябинск: Юж. Урал. кн. изд-во, 1997. – 160 с.
55. Шибкова, Д.З. Практикум по физиологии человека и животных: учеб. пособие [Текст] / Д.З. Шибкова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2015. – 244 с.
56. Эберт, Г. Х. Простой анализ ЭКГ: интерпретация, дифференциальный диагноз [Текст] / Г.Х. Эберт; пер. с англ.; под ред. В.А. Кокорина. — М.: Логосфера, 2010 — 280 с.
57. Ярцев, С.С. Электрокардиография: пр. рук-во – справочник для врачей [Текст] / С.С. Ярцев. – М: РУДН, 2014. – 227 с.
58. Cyberleninka.ru: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – М.: Ассоциация Открытая наука, 2012. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
59. Dissercat.com: научная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]. – СПб.: ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com>, свободный. – Загл. с экрана.
60. Dslib.net: электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс]. – М.: ООО Научно-исследовательский международный институт, 2007. – Режим доступа: <http://www.dslib.net>, свободный. – Загл. с экрана.
61. <http://www.curtindoamedicina.com.br>
62. <https://www.youtube.com/watch?v=435DYH5On0w>

63. Medaboutme.ru: Портал о медицине и здоровье [Электронный ресурс]. – М.: ООО Мед. инф. ресурс, 2014. – Режим доступа: <http://medaboutme.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
64. Zdravoe.com: Портал вашего здоровья [Электронный ресурс]. – М.: ООО Мед. инф. ресурс, 2009. – Режим доступа: <http://zdravoe.com>, свободный. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 8

Нормы пульса для детей и взрослых [64]

| Возраст | Среднее значение пульса (уд/мин) | Границы нормы пульса (уд/мин) |
|-----------|-------------------------------------|----------------------------------|
| до 1 мес | 140 | 110–170 |
| 1–12 мес | 132 | 102–162 |
| 1–2 года | 124 | 94–154 |
| 2–4 года | 115 | 90–140 |
| 4–6 лет | 106 | 86–126 |
| 6–8 лет | 98 | 78–118 |
| 8–10 лет | 88 | 68–108 |
| 10–12 лет | 80 | 60–100 |
| 12–15 лет | 75 | 55–95 |
| 15–50 лет | 70 | 60–80 |
| 50–60 | 74 | 64–84 |
| 60–80 | 79 | 69–89 |

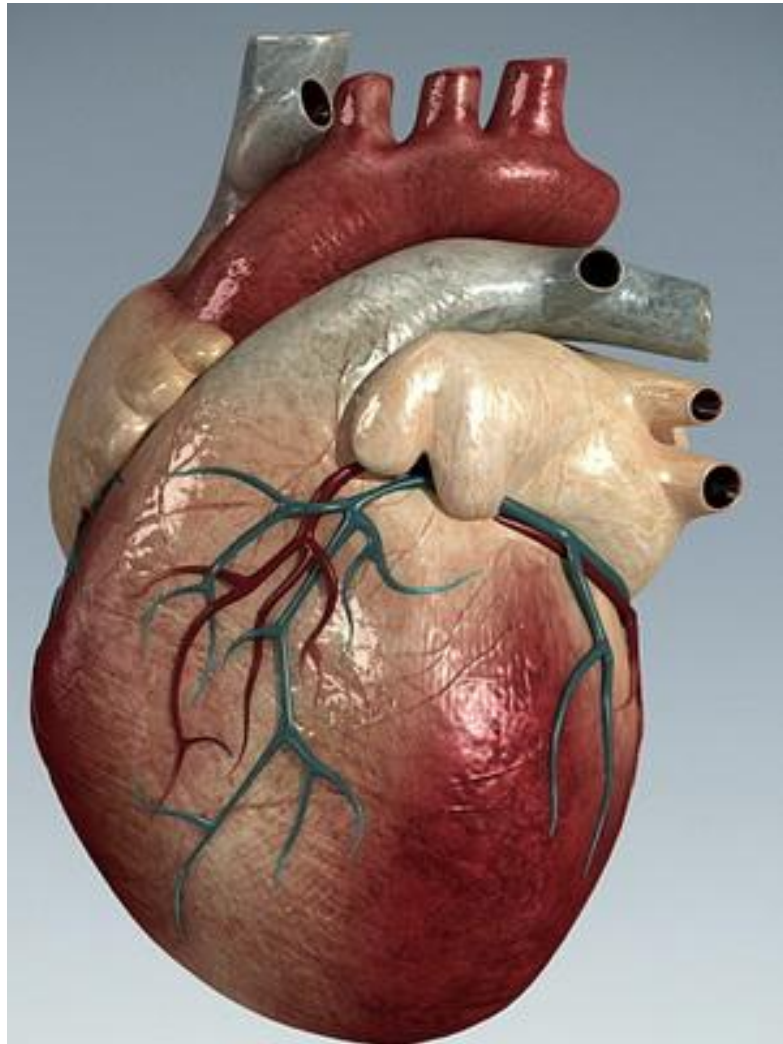
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рис. 7 Сердце человека [14]

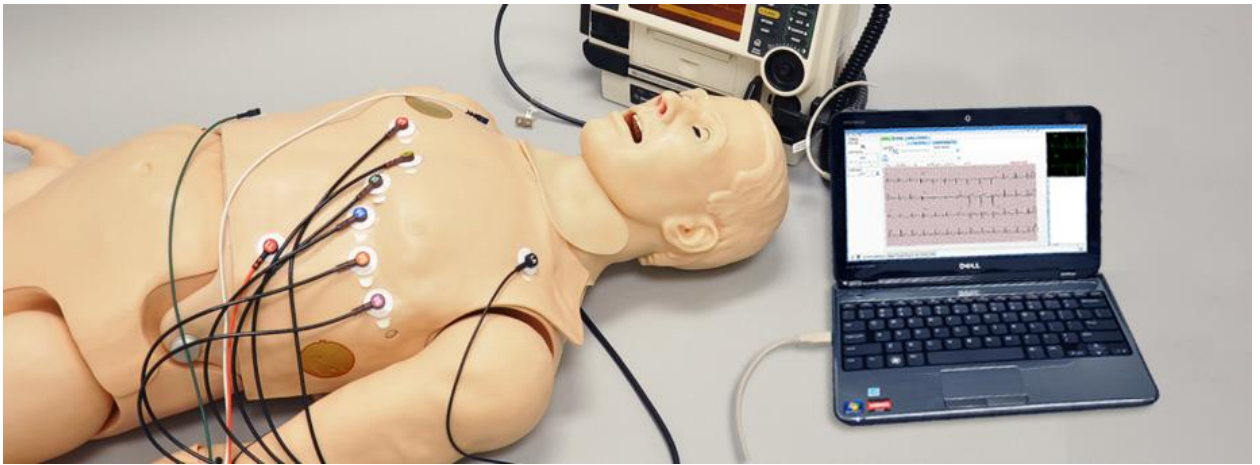
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Рис. 8 Снятие электрокардиограммы [61]



Рис. 9 Аускультация сердца с помощью фонендоскопа [57]