МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
Таврическая академия (структурное подразделение)
Факультет биологии и химии
Кафедра физиологии человека и животных и биофизики

Е. Н. Чуян, Е.А. Бирюкова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. БИОРИТМОЛОГИЯ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (АСПИРАНТУРА)

Симферополь, 2020 г.

УДК 57.043
ББК 28.073.080

Чуян Е. Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Физиологические механизмы адаптации человека к факторам окружающей среды. Биоритмология» для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (аспирантура) / Е. Н. Чуян, Е.А. Бирюкова – Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», 2020. – 55 с.

Рекомендовано к печати на заседании кафедры физиологии человека и животных и биофизики (протокол № 2 от 30.09.2020 г.) факультета биологии и химии Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского.

Учебно-методическое пособие для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физиологические механизмы адаптации человека к факторам окружающей среды. Биоритмология» предназначено для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 биологические науки. Пособие содержит методические рекомендации по изучению дисциплины, тематический план дисциплины, оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, тестовые вопросы для текущего контроля знаний, перечень тем для самостоятельной работы.

© Е.Н. Чуян, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 4

1.2. Цель и задачи курса 4

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО 4

1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы 4

1.4. Образовательные технологии, используемые при изучении курса 5

1.5. Формы контроля результатов обучения по дисциплине. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся 8

2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА 13

Тема 1. Предмет, задачи и методы дисциплины «Физиологические механизмы адаптации человека к факторам окружающей среды. Биоритмология». Теория адаптационных процессов 13

Тема 2. Механизм адаптации. Виды и фазы адаптации. Реактивность и резистентность. ...13

Тема 3. Общий адаптационный синдром. Механизмы развития стресс-реакции. Неспецифические адаптационные реакции активации и тренировки 14

Тема 4. Биологические ритмы, их регуляция 14

3. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ 16

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ 18

Тема 1. Определение соматотипа человека 18

Тема 2. Анализ физической работоспособности у человека на основе определения адаптационного потенциала кардиореспираторной системы 24

Тема 3. Определение типа вегетативной регуляции человека методом вариабельности сердечного ритма 28

Тема 4. Адаптация сердечного ритма к управляемому дыханию с индивидуально подобранной частотой 39

Тема 5. Определение хронотипа человека 42

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ (САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ) РАБОТЫ 47

6. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ) 48

7. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 50

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 54

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1.2. Цель и задачи курса

Целью освоения дисциплины является: углубление и расширение знаний обучающихся о физиологических процессах и функциях организма человека и животных, выявление закономерностей процесса адаптации живых организмов к различным, в том числе экстремальным факторам среды, влияния биологических ритмов и среды обитания на адаптационные процессы организма и здоровье населения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- рассмотрение современных представлений процесса адаптации и стресса;
- рассмотрение современных представлений о механизме развития неспецифических адаптационных реакций разного типа к изменяющимся условиям внутренней и окружающей среды;
- изучение особенностей функционирования систем организма при изменении условий существования;
- рассмотрение вопросов влияния биологических ритмов и среды обитания на адаптационные процессы организма;
- рассмотрение роли и последствий влияния природных и антропогенных факторов на здоровье населения;
- приобретение навыков планирования, организации и выполнения исследования физиологических функций в норме и в процессе их адаптивной перестройки под воздействием факторов разной природы и интенсивности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

ПК.Ф-3 Способен анализировать физиологические механизмы адаптации человека к различным факторам внешней среды и биоритмологические процессы, вести преподавательскую деятельность и руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся в указанной области.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: фундаментальные положения биологической организации на популяционно-видовом уровне; механизмы развития адаптации, структуру общего адаптационного синдрома, основные положения теории неспецифических адаптационных реакций, значение биологического разнообразия для биосферы и человечества.

Уметь: использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности; использовать индивидуальную структуру биоритмов организма при планировании и контроле педагогического процесса.

Владеть: использовать полученные знания для понимания деятельности человека в различных условиях окружающей среды, современными представлениями о природе биологических ритмов; механизмами регуляции биологических ритмов; средствами самостоятельного достижения должного уровня работоспособности.

1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Для освоения дисциплины необходимы знания морфологии и физиологии человека и животных, общих закономерностей адаптации, основ молекулярной и клеточной биологии,

биохимии, цитологии и гистологии, биофизики. Полученные знания по дисциплине необходимы при выполнении научно-исследовательской работы, преподавательской работы и дальнейшей трудовой деятельности.

Дисциплина изучается на 2 курсе аспирантуры в 4 семестре как для очной, так и для заочной форм обучения.

1.4. Образовательные технологии, используемые при изучении курса

Процесс обучения по дисциплине строится на сочетании аудиторной и самостоятельной работы обучающихся. Знания по дисциплине обучающиеся получают на лекциях, практических занятиях, а также принимая участие в научно-исследовательской работе кафедры. Курс завершается дифференциальным зачетом.

Освоение дисциплины реализуется с использованием различных образовательных технологий:

Традиционная система (лекционные, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся). У обучающихся в аспирантуре уже имеется значительный опыт учебно-познавательной деятельности, когда сформированы основные образовательные и профессиональные навыки, и прежде всего умение самостоятельного получения знаний. Эта система позволяет органично соединять массовые, групповые и индивидуальные формы обучения.

Лекция как форма организации учебного процесса представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала, какого-либо вопроса, темы, раздела. Лекция является средством раскрытия понятийного аппарата конкретной области науки или знания, а также ее проблем. Лекции предоставляют базовую основу для использования других форм учебных занятий, а именно лабораторных и/или практических работ, самостоятельной работы обучающихся, зачета. Это один из важнейших видов учебных занятий, когда определенный объем знаний передается студентам в устной форме. Преимущество лекции состоит в том, что она имеет четкую композицию, компактна, предполагает стройное и доказательное монологическое изложение. На лекции дается основной, наиболее существенный материал и выбираются такие формы его изложения, которые облегчают понимание и усвоение существа излагаемой темы учебного курса.

Вводная лекция дает первое целостное представление об учебной дисциплине и ориентирует студентов в системе работы по данной дисциплине. Лектор знакомит студентов с назначением и задачами дисциплины, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки бакалавра. На этой лекции доводятся методические и организационные особенности работы в рамках дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы, уточняются сроки и формы отчетности.

Установочная лекция направляет студентов к источникам информации для выполнения заданий в рамках самостоятельной работы.

Лекция-информация ориентирована на изложение и объяснение обучающимся научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию. Это самый традиционный тип лекций в практике высшей школы.

Обзорная (мотивационная) лекция – это систематизация научных знаний на высоком уровне, допускающая большое число ассоциативных связей в процессе осмысления информации, излагаемой при раскрытии внутри- и межпредметных связей. Как правило, данный тип лекции возбуждает и повышает интерес к изучаемой дисциплине.

Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом когнитивных особенностей студентов.

Проблемная лекция – новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности.

Бинарная лекция — это разновидность чтения лекции в форме диалога двух преподавателей (либо как представителей двух научных школ, либо как ученого и практика, преподавателя и студента).

Лекция с заранее запланированными ошибками рассчитана на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации. В конце лекции проводится диагностика слушателей и разбор сделанных ошибок.

Лекция-конференция проводится как научно-практическое занятие, с заранее поставленной проблемой и системой докладов, длительностью 5—10 мин.

Лекция-консультация может проходить по разным сценариям. Первый вариант осуществляется по типу «вопросы-ответы». Лектор отвечает в течение лекционного времени на вопросы студентов по всем разделу или всему курсу. Второй вариант такой лекции, представляемой по типу «вопросы-ответы-дискуссия», является трояким сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы.

Онлайн лекция – применяется в случае дистанционной формы обучения с использованием платформ *Moodle, BigBlueButton, Discord*, ВКонтакте и др.

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала техническими средствами обучения или аудиовидеотехники. Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Применение мультимедийных технологий при чтении лекций позволяет намного увеличить объем передаваемой информации, дает значительную экономию учебного времени по сравнению с чисто словесным изложением материала, делает лекционные занятия более увлекательными и эффективными для усвоения и значительно увеличивает интерес студентов к изучаемому предмету. Лекция организовывается как последовательная демонстрация графической информации (слайдов) с комментариями лектора. Материал слайда является наглядным и логически законченным. Слайды могут включать рисунки с пояснениями, таблицы, схемы, формулы, интерактивные модели изучаемого процесса, промежуточные и/или заключительные выводы по теме лекции. Представленная таким образом информация обеспечивает систематизацию имеющихся у обучающихся знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения.

Проблемное обучение– создание проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной поисковой деятельности обучающегося по их разрешению.

Проектная технология – предполагает ориентацию на творческую самостоятельность личности в процессе решения проблемы с презентацией какого-либо материала. Обучающемуся отводится роль проявления креативности, находчивости, способности подготовки продукта (редактирование текста, иллюстративная демонстрация содержания, подготовка презентации, действующей модели, макета и т.д.).

Исследовательская технология – освоение технологии проведения исследования (наблюдение, беседа, эксперимент, анализ продуктов деятельности, использование методов статистики, интерпретация полученных фактов и т.п.).

Информационно – коммуникационные технологии – доступ к электронным библиотекам, к основным отечественным и международным базам данных, использование аудио-, видеосредств, компьютерных презентаций, компьютерных симуляций.

Технологии развивающего обучения – активно-деятельностный тип обучения, в котором обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой. Это взаимодействие включает все этапы деятельности: целеполагание, планирование и организацию, реализацию целей, анализ результатов деятельности.

Развивающее обучение направлено на развитие всей целостной совокупности качеств личности.

Технологии дифференцированного обучения – организация разноуровневого обучения в зависимости от индивидуальных особенностей личности с учетом интересов и потребностей обучающихся.

Технологии обучения в сотрудничестве – межличностное взаимодействие в образовательной среде, основанное на принципах сотрудничества во временных игровых, проблемно-поисковых командах или малых группах с целью получения новых знаний и навыков.

Дистанционные технологии **–** это ряд образовательных технологий, реализуемых с применением современных информационных и телекоммуникационных технологий, при этом взаимодействие между преподавателем и обучающимся осуществляет опосредовано (на расстоянии). Основа образовательного процесса с использованием дистанционных технологий заключается в целенаправленной самостоятельной работе обучающихся. Процесс получения знания может осуществляться в любое удобное для обучающегося время, в индивидуальном темпе и вне зависимости от места его нахождения. Электронный образовательный ресурс URL: https://moodle.cfuv.ru/course/view.php?id=386

Основное внимание в процессе изучения курса уделяется развитию у обучающихся навыков и умений. С этой целью проводятся практические занятия.

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение обучающими по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. Практические занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства, основанные на теоретической основе, развивают логическое мышление, умение анализировать явления, обобщать факты, способствуют регулярной и планомерной самостоятельной работе в процессе изучения дисциплины. На практических занятиях осуществляется закрепление и контроль усвоенного материала.

Функции практического занятия: обучающая, познавательная, развивающая, воспитательная, контролирующая.

Особенности практического занятия:

- высокий процент самостоятельной работы обучающихся;
- осуществление контроля над работой обучающихся;
- оценка работы обучающихся преподавателем.

Структурные элементы практического занятия:

- организационный момент;
- значимость научных положений темы, ее актуальность для последующей учебной или практической деятельности специалиста;
- определение цели занятия;
- актуализация опорных знаний (контроль исходного уровня). На данном этапе используются разнообразные методы: входной тест-контроль, устный опрос, фронтальный опрос, терминологический диктант, выполнение манипуляций и др.;
- основная часть занятия: ознакомление с техникой безопасности работы в лаборатории, оборудованием и методикой проведения работы, ходом работы, самостоятельное изучение темы с помощью учебной литературы, обучающих программ и т. д.;
- закрепление знаний и умений по теме: оценивается текущий уровень знаний обучающихся с помощью контрольных вопросов, тестовых заданий, решения ситуационных задач, тестов по дисциплине.

Онлайн практическое занятие проводится в случае дистанционной формы обучения с использованием платформ Moodle, BigBlueButton, Discord, ВКонтакте и др.

Самостоятельная работа обучающихся, наряду с аудиторной, представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Обучающиеся приобретают навыки самостоятельного планирования и организации собственного учебного процесса, что обеспечивает переход к непрерывному послевузовскому образованию (прежде всего к самообразованию) по завершении обучения в вузе.

***Формы самостоятельной работы обучающихся и самоконтроля знаний*:**

- изучение основной и дополнительной литературы;
- выполнение письменных домашних заданий в виде конспектирования отдельных вопросов лекционного материала, составления схем и таблиц;
- подготовка письменных рефератов и устных докладов по вопросам тем, вынесенных на самостоятельное изучение;
- просмотр и анализ научных видеофильмов по изучаемым темам;
- написание кратких эссе по каждой теме курса;
- решение ситуационных задач, тестов и подготовка к текущему контролю знаний.

1.5. Формы контроля результатов обучения по дисциплине. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

– форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Текущий контроль знаний обучающихся по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

Формы организации обучения и виды контроля знаний

Формы организации обучения	Виды контроля
Лекции	*Текущий контроль:* - фронтальный опрос (устный или письменный); - тестирование; - решение ситуационных задач; - контрольные работы. *Выходной контроль* – промежуточная аттестация*:* зачет
Практические занятия	
Самостоятельная работа	
Интерактивные формы (ситуационные задачи, обсуждение сложных и дискуссионных проблем и др.).	
Участие в научно-исследовательской работе кафедры.	

Текущий контроль знаний проводится на практических занятиях и включает в себя оценку теоретических знаний и практических навыков: устный и тестовый опрос, решение ситуационных задач.

Промежуточная аттестация представлена дифференцированным зачетом, который представляет собой устный ответ на вопросы к зачету. Итоговая оценка представляет собой накопительную (суммарную) оценку из накопленных обучающими за время прохождения дисциплины.

Критерии оценивания результатов обучения

Основой для определения уровня знаний, умений, навыков являются критерии оценивания – полнота и правильность:

- правильный, точный ответ;
- правильный, но неполный или неточный ответ;
- неправильный ответ;
- нет ответа.

При выставлении оценок учитывается классификации ошибок и их качество:

- грубые ошибки;
- однотипные ошибки;
- негрубые ошибки;
- недочеты.

Оценочные шкалы текущего контроля знаний

Успешность освоения обучающимися дисциплины, навыков и умений оценивается по 5-ти балльной системе: «5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2» - неудовлетворительно. Максимальное значение рейтинговых баллов – 5 баллов.

Критерии оценивания на практическом занятии

«отлично»	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы; знание элементов занятия – обучающийся должен знать, понимать, уметь; четкое, ясное изложение учебного материала, ответы без наводящих вопросов, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы занятия и выполнении практической части.
«хорошо»	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы; знание элементов занятия – обучающийся должен знать, понимать, уметь; четкое, ясное изложение учебного материала, ответы могут быть не исчерпывающими с наводящими вопросами, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы занятия и выполнении практической части.
«удовлетворительно»	Раздел внеаудиторной самостоятельной работы выполнен не в полном объеме. Обучающийся затрудняется самостоятельно и последовательно излагать ответ, но правильно отвечает на поставленные вопросы. Практическая часть работы выполнена не в полном объеме.
«неудовлетворительно»	Не выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, незнание элементов занятия. Обучающийся затрудняется самостоятельно излагать ответ, не ориентируется в дополнительных вопросах, относящихся к важнейшим вопросам темы занятия. Практическая часть работы не выполнена.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы:

- студент получает 5 баллов («отлично»), если ответ был правильный, полный, логично построенный; с использованием дополнительного материала и специальных терминов; с умением иллюстрировать практические навыки и умения;
- студент получает 4 баллов («хорошо»), если ответ был правильный, полный, логично построенный; с использованием дополнительного материала и специальных терминов;

с умением иллюстрировать практические навыки и умения, но в ответе имеются негрубые ошибки или неточности;

- студент получает 3 балла («удовлетворительно») при схематичном неполном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнании, не владении практическими навыками и умениями в рамках изучаемой дисциплины;
- студент получает 2 балла («неудовлетворительно») при ответе на вопрос с грубыми ошибками, незнании специальной терминологии, не владении практическими навыками и умениями в рамках изучаемой дисциплины.

Для оценки решения тестовых заданий используется шкала:

- «неудовлетворительно» - менее 70% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - 70% и более, но менее 80% правильных ответов;
- «хорошо» - 80% и более, но менее 90% правильных ответов;
- «отлично» - 90% и более правильных ответов.

Примеры тестовых заданий для текущего контроля успеваемости:

1. **Повышение величины основного обмена наблюдается при:**
   a) недостаточности щитовидной железы;
   b) гипофункции гипофиза;
   c) избыточной функции щитовидной железы;
   d) гипофункции половых желез.
2. **Сон различной глубины характеризуют изменения со стороны ЭЭГ. Для быстрого сна характерны следующие волны:**
   a) быстрый β-ритм
   b) появление α – ритма
   c) появление единичных медленных высокоамплитудных волн
   d) медленные волны сменяются β-ритмом
3. **Компенсация происходит при:**
   a) действии слишком сильного раздражителя;
   b) повреждении органа патологическим процессом;
   c) более продолжительном или более частом влиянии обычного раздражителя;
   d) повышении функциональной активности.

Эталоны ответов:

1-c, 2-a, 3-b

Критерии оценивания ситуационных задач аналогичны критериям оценки устного ответа.

Примеры ситуационных задач для текущего контроля успеваемости:

1. *В условиях температурного комфорта один испытуемый выпивает 0,5 л слабоминерализированной воды, другой – 0,5 л минеральной воды с высоким содержанием солей.*

Вопросы:

1. У какого испытуемого после такой водной нагрузки диурез будет выше?

2. Какие гомеостатические функции почек проявляются при изменении диуреза после водной нагрузки?

Ответы:

1. Всасывание солей из желудочно-кишечного тракта в кровь приведет к повышению осмотической концентрации плазмы крови, активации гипоталамических осморецепторов, увеличению выделения вазопрессина, задержке жидкости в организме и уменьшению диуреза

у второго испытуемого. Водная нагрузка слабоминерализованной жидкостью у первого испытуемого вызовет увеличение диуреза.

2. Задержка жидкости в организме после приема воды с высоким содержанием солей отражает вклад почек в деятельность функциональной системы поддержания такого гомеостатического показателя, как осмотическое давление плазмы крови. Увеличение диуреза после приема слабоминерализованной воды отражает, в первую очередь, участие почек в поддержании количества воды в организме, в частности, объема внеклеточной жидкости.

2. *Водолазы в скафандре могут длительное время работать на глубине 100 м и больше, но при подъеме на поверхность они должны соблюдать определенные правила. Одно из них: скорость подъема должна быть медленной, иногда с промежуточным пребыванием в декомпрессионной камере, иначе у них может возникнуть кессонная болезнь. В то же время тренированные ныряльщики также могут без дыхательной аппаратуры погружаться на большую глубину и через несколько минут быстро выныривать, при этом у них не наблюдаются симптомы кессонной болезни.*

Вопросы:

1. Какие явления в организме создают предпосылки к развитию кессонной болезни?
2. Почему важно сохранять определенный режим подъема на поверхность?
3. Почему у ныряльщиков не возникает кессонная болезнь?
4. Какие механизмы саморегуляции после длительных тренировок повышают функциональные возможности человека для пребывания его на глубине относительно длительное время без дыхательной аппаратуры?

Ответы:

1. Водолаз при погружении под воду дышит воздухом, подаваемым с поверхности под большим давлением; при этом парциальное давление каждого газа в этом воздухе увеличено (погружение на каждые 10 м дает увеличение давления примерно на 1 атм.). Чем больше давление газа, тем больше он растворяется в жидкости, в данном случае в крови и в других жидких средах организма. В крови появляется большое количество растворенных газов: кислорода, углекислого газа и азота.

2. При подъеме на поверхность давление падает и, пропорционально скорости подъема, растворенные газы переходят в газообразное состояние, что сопровождается появлением газовых пузырьков в крови. Особенно опасны пузырьки азота: инертный газ не вступает в химические соединения, в отличие от кислорода и углекислого газа, и его пузырьки могут закупорить кровеносные сосуды, что вызовет нарушение метаболизма в соответствующих тканях и органах, т.е. кессонную болезнь. При медленном подъеме на поверхность азот может постепенно выводиться из организма без образования большого количества пузырьков, а кислород и углекислый газ будут вступать в химические соединения. Для профилактики кессонной болезни при подводных работах в дыхательной смеси азот заменяется на другой инертный газ, который обладает меньшей растворимостью, чем азот.

3. Ныряльщики находятся под водой в течение нескольких минут, перед ныряниеем они вдохнули воздух при нормальном атмосферном давлении, поэтому растворимость газов в крови не увеличилась. Таким образом, предпосылок для развития кессонной болезни нет.

4. Для увеличения срока пребывания под водой без дыхательной аппаратуры необходимы длительные тренировки, которые расширяют функциональные возможности организма. Достигается это за счет механизмов саморегуляции, которые позволяют увеличить кислородную емкость крови: выброс крови из депо, стимуляция эритропоэза, увеличение сродства гемоглобина к кислороду; кроме того, изменяется работа сердца.

Оценочные шкалы промежуточной аттестации

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется пятибалльная система.

«отлично»	Обучающийся показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые умения и навыки.
«хорошо»	Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал основные умения и навыки.
«удовлетворительно»	Обучающийся имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки.
«неудовлетворительно»	Обучающийся имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками.

2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1.
Предмет, задачи и методы дисциплины «Физиологические механизмы адаптации человека к факторам окружающей среды. Биоритмология». Теория адаптационных процессов

1. История изучения проблемы адаптации.
2. Методы, используемые в физиологических исследованиях.
3. Теория функциональных систем.
4. Понятие адаптационной реакции и уровни адаптации.
5. Формы адаптаций, срочная и долговременная адаптация.
6. Зависимость биологического действия экологических факторов от их параметров.
7. Зависимость биологической эффективности экологических факторов от свойств биологической системы.
8. Специфические и неспецифические адаптационные реакции организма.

Вопросы для самоконтроля:

1. Расскажите историю изучения проблемы адаптации.
2. Какие методы используются в физиологических исследованиях?
3. Раскройте теорию функциональных систем организма.
4. Раскройте понятие адаптации.
5. Что такое адаптационная реакция и какие уровни адаптации вы знаете?
6. Какие бывают формы адаптации?
7. Как биологическая эффективность экологических факторов зависит от параметров факторов и свойств биологической системы?
8. Охарактеризуйте специфические и неспецифические адаптационные реакции организма.

Тема 2.
Механизм адаптации. Виды и фазы адаптации. Реактивность и резистентность.

1. Общий механизм адаптации.
2. Взаимосвязь между силой фактора и типом реакции. Структурная цена адаптации.
3. Функциональная система адаптации. Виды адаптации. Фазы адаптации.
4. Понятие реактивности. Механизмы индивидуальной реактивности.
5. Формы (проявления) реактивности. Физиологическая и патологическая реактивность.
6. Понятие резистентности. Неспецифическая резистентность организма. Способы повышения неспецифической резистентности. Физиологические барьеры организма.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте общий механизм адаптации.
2. Какая существует взаимосвязь между силой фактора и типом реакции?
3. Что такое структурная цена адаптации?
4. Дайте определение реактивности.
5. Какие существуют виды и фазы адаптации?
6. Какие существуют формы (проявления) реактивности?

7. Что такое резистентность?
8. Какие существуют способы повышения неспецифической резистентности?

Тема 3.
Общий адаптационный синдром. Механизмы развития стресс-реакции. Неспецифические адаптационные реакции активации и тренировки

1. Открытие общего адаптационного синдрома (стресс-реакции). Понятие стресс-факторов. Работы Г. Селье.
2. Механизмы развития стресс-реакции.
3. Физиологические реакции организма на стресс.
4. Динамика стресс-реакции.
5. Стресс-реализующие и стресс-лимитирующие системы организма.
6. Влияние стресса на организм.
7. Диагностика стрессовых состояний. Лечение и профилактика стрессовых состояний.
8. Неспецифические адаптационные реакции организма, отличные от стресса.
9. Реакции тренировки и активации. Работы Гаркави Л.Х., Квакиной Е.Б., Уколовой М.А.
10. Критерии определения неспецифических адаптационных реакций организма.
11. Комплексы изменений организма при разных адаптационных реакциях.
12. Психо-эмоциональный статус при различных неспецифических адаптационных реакциях.
13. Активационная терапия и оздоровление.
14. Теория адаптационных реакций и оздоровление населения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое стресс-реакция?
2. Какие вы знаете стресс-факторы?
3. Теория общего адаптационного синдрома Г. Селье.
4. Охарактеризуйте механизмы развития стресс-реакции.
5. Каковы физиологические и патологические реакции организма на стресс?
6. Лечение и профилактика стрессовых состояний.
7. Какие существуют адаптационные реакции организма, отличные от стресса?
8. Чем характеризуются и на раздражители какой силы развиваются Реакции тренировки и активации?
9. Каковы критерии определения неспецифических адаптационных реакций организма?
10. Какие комплексы изменений развиваются в организме при разных адаптационных реакциях?
11. Что такое активационная терапия, каковы ее цели и какими методами она располагает?

Тема 4.
Биологические ритмы, их регуляция

1. Общая характеристика временной организации физиологических систем. Биоритмотипы.
2. Физиологические механизмы биоритмогенеза. Возможности биоритмологической адаптации человека.
3. Классификация и характеристика биоритмов.
4. Микро – и мезоритмы в биологических системах.

5. Многодневные ритмы биологических процессов. Многолетние циклы физиологических систем.
6. Биоритмы экзогенные и эндогенные.
7. Сопоставление биологических и космических ритмов.
8. Методы определения хронотипа человека. Особенности хронотипов.
9. Десинхронозы, способы их коррекции. Физиологическая регуляция сезонных явлений.
10. Хронобиологическая адаптация.
11. Хронофармакология и хронотерапия.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте общую характеристику временной организации физиологических систем.
2. Что такое биоритмотипы?
3. Каковы физиологические механизмы биоритмогенеза?
4. Что такое биоритмологическая адаптация человека?
5. Дайте классификацию и характеристику биоритмов.
6. Дайте общую характеристику микро – и мезоритмов в биологических системах.
7. Дайте общую характеристику многодневных ритмов биологических процессов.
8. Дайте общую характеристику многолетних циклов физиологических систем.
9. Что такое биоритмы экзо- и эндогенные?
10. Какие существуют методы определения хронотипа человека?
11. Особенности хронотипов человека.
12. Что такое десинхронозы и каковы способы их коррекции?
13. Что такое хронобиологическая адаптация?
14. Какими проблемами занимаются хронофармакология и хронотерапия?

3. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. **Приспособительные реакции организмов называются:**
   a) толерантность.
   b) гомеостаз.
   c) паразитизм.
   d) адаптация.
2. **Виды адаптации:**
   a) долговременная
   b) полная
   c) частичная
   d) все ответы правильные
3. **Положительная роль ультрафиолетовых лучей:**
   a) участие в синтезе витамина у человека и животных.
   b) усиление общего количества света.
   c) участие в фотосинтезе.
   d) защита озонового слоя.
4. **К абиотическим факторам относятся:**
   a) возбудители болезней
   b) паразиты
   c) температура
   d) пища
5. **Высокий рост, удлинение пропорций тела, худощавость, узкий нос, сильная пигментация кожи характерны для жителей:**
   a) зоны тропиков
   b) аридной зоны
   c) арктической зоны
   d) континентальной зоны Сибири
6. **Плотное телосложение, развитая костно-мускульная масса, цилиндрическая грудная клетка, повышенное содержание гемоглобина, белков, липидов в крови характерны для жителей:**
   a) высокогорной зоны
   b) аридной зоны
   c) арктической зоны
   d) континентальной зоны Сибири
1. **Увеличение длинных костей скелета и массы тела, сильное развитие грудной клетки характерно для жителей:**
   a) высокогорной зоны
   b) аридной зоны
   c) арктической зоны
   d) континентальной зоны Сибири
2. **Удлиненная форма тела и головы, худощавость, умеренная пигментация кожи, курчавоволосость, широкий нос характерны для жителей**
   a) зоны тропиков
   b) аридной зоны
   c) арктической зоны
   d) континентальной зоны Сибири
3. **Теплоотдача путем испарения при 100% относительной влажности воздуха и положительных температурах воздуха:**
   a) практически полностью отсутствует
   b) высокая
   c) низкая

d) изменяется независимо от данных параметров

4. Проявление физиологической стадии адаптации происходит в связи с:

a) повышением тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы
b) повышением активности симпато-адреналовой системы.
c) увеличением уровня тироксина в крови
d) изменением активности паращитовидной железы

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Тема 1.
Определение соматотипа человека

Цель работы: освоить методику определения общего количества жировой ткани, абсолютной массы мышечной ткани, и на их основе определять соматотип человека.

Задачи:

1. Определить общее количество жировой ткани, абсолютной массы костной и мышечной ткани у человека.

3. Произвести необходимые расчеты и на их основе определить соматотип человека.

Оборудование: весы напольные, сантиметр, ростомер, калипер, толстотный и штанговый циркули.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

К настоящему времени известно не менее шести десятков схем соматотипирования. Рядом авторов при выяснении принадлежности к тому или иному соматотипу в клинических условиях используется оценка габаритного и компонентного состава тела: жирового, костного и мышечного (эндоморфного, эктоморфного и мезоморфного) компонентов (Балтина Т.В. и др. 2017).

Для взрослых людей обычно применяются раздельные схемы: для мужчин и для женщин соответственно. Это связано с тем, что многие антропометрические признаки, отражающие качественные различия мужского и женского типов телосложения, относительно независимо изменяются при сравнении.

Наиболее часто используемой методикой определения принадлежности к тому или иному соматотипу в клинической практике РФ является схема соматотипирования, разработанная В.П. Чтецовым с соавторами (1978). Она включает раздельные методики для мужчин 17-55 лет и женщин в возрасте 17-60 лет.

Методика основана на измерении ряда антропометрических параметров; на основании которых производят расчет ряда величин для определения общего количества жира, мышц и кости с использованием формул Матейки. Далее измерительные и расчетные данные переводят в баллы по специальным таблицам и выделяют средний балл по каждой ткани, характеризующий суммарное развитие ткани. По трем средним баллам для каждой ткани с использованием специальных нормативных таблиц определяют соматотип.

1. **Определение общего количества жировой ткани по формуле Матейки:**

Ж = ж * ПТ * 0,13,

где Ж – общее количество жира (кг), ж – средняя жировая складка (мм) – средняя толщина подкожного жира вместе с кожей, которая вычисляется для мужчин: (ж 1 + ж 2 + ж 3 + ж 4+ж 5 + ж 6 + ж 7 + ж 8) /16, где ж 1 – ж 8 – толщина жировых складок на плече спереди и сзади, предплечье, спине, груди и голени; для женщин средняя жировая складка вычисляется с учетом только семи жировых складок (ж 1 + ж 2 + ж 3 + ж 4 + ж 5 + ж 6 + ж 7)/14 (рис. 1).

ПТ – площадь поверхности тела (см²), для лиц, имеющих рост более 160 см, рассчитывается по следующей формуле:

ПТ = (100 + МТ +(ДТ – 160) / 100, где МТ – масса тела (г), ДТ – длина тела (см) для перевода в см² результат умножается на 10000.

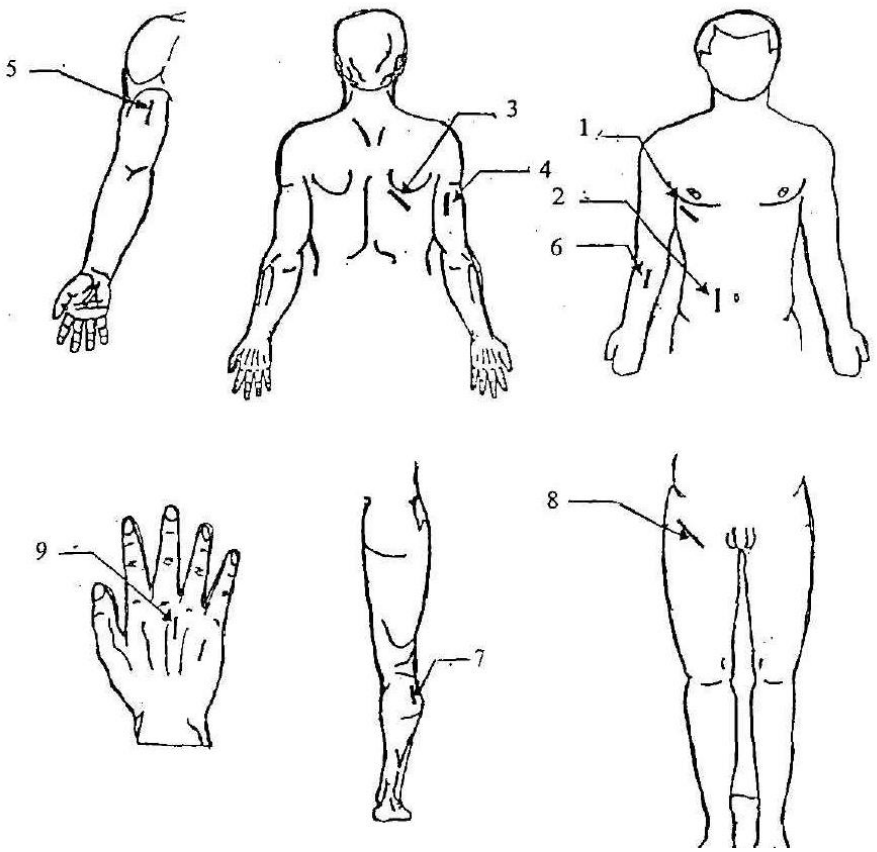

Рис. 1. Измерение степени развития подкожного жирового слоя, Расположение жировых складок на 1- груди, 2-животе, 3 – спине, 4 –плече сзади, 5-плече спереди 6 – предплечье, 7-голени.

2. Определение абсолютной массы мышечной ткани

М = ДТ * Р² * 6,5,

где М – абсолютная масса мышц (кг), ДТ – длина тела (см), Р – среднее значение радиусов плеча, предплечья, бедра и голени без подкожного жира и кожи, которое рассчитывается по формуле:

Р = сумма обхвата плеча, предплечья, бедра, голени / 25,12 – сумма толщины жировых складок на предплечье, на плече спереди, плече сзади, бедре, голени /100.

3. Определение абсолютной массы костной ткани

К = ДТ х Д2 х 1,2,

где К – абсолютная масса костной ткани (кг), Д – средняя величина диаметров в см плеча (д1), предплечья (д2), бедра (д3) и голени (д4):

Формула расчета одинакова для мужчин и женщин.

Полученные результаты заносятся в бланк соматотипирования и затем с помощью специальных антропометрических таблиц (табл. 2, 3), переводятся в баллы (от 1 до 5).

В заключение производится суммарный расчет полученных баллов:

для мужчин – 3: для жира, мышц и кости;

для женщин – 2х: для жира и кости.

Таблица 2.

Нормативная таблица для перевода в баллы относительных показателей состава тела мужчин в зависимости от возраста

Возраст	Состав тела (%)	Баллы						
		1	2	3	4	5	6	7
19–25	костная ткань	<11,57	11,57–14,39	14,4–15,57	15,58–15,82	15,83–17,36	17,37–19,83	>19,83
	жировая ткань и кожа	<6,47	6,47–11,26	11,27–12,87	12,88–14,46	14,47–16,07	16,08–20,87	>20,87
	мышечная ткань	<30,72	30,72–37,75	37,76–40,13	40,14–42,46	42,47–44,8	44,81–51,88	>51,88
26–35	костная ткань	<11,65	11,65–14,27	14,28–15,16	15,17–16,05	16,06–16,94	19,95–22,57	>22,57
	жировая ткань и кожа	<2,27	2,27–12,67	12,66–16,16	16,17–19,61	19,62–23,12	23,13–33,51	>33,51
	мышечная ткань	<31,02	31,02–35,93	35,94–37,6	37,61–39,23	39,24–40,9	40,91–45,82	>45,82
36–45	костная ткань	<12,52	12,52–14,92	14,93–15,73	15,74–16,54	16,55–17,35	17,36–19,76	>19,76
	жировая ткань и кожа	<9,88	9,88–13,50	13,56–14,80	14,81–16,03	16,04–17,28	17,29–20,96	>20,96
	мышечная ткань	<33,66	33,66–36,58	36,59–37,55	37,56–38,52	38,53–39,49	39,5–42,42	>42,42
46–55	костная ткань	<12,92	12,92–15,44	15,45–16,29	16,3–17,14	17,15–17,99	18,0–20,52	>20,52
	жировая ткань и кожа	<10,83	10,83–15,46	15,47–17,03	17,04–18,55	18,56–20,15	20,16–24,79	>24,79
	мышечная ткань	<28,92	28,92–33,03	33,04–34,43	34,44–35,8	35,81–37,2	37,21–41,32	>41,32
56–65	костная ткань	<11,12	11,12–13,7	13,71–14,58	14,59–15,45	15,46–16,33	16,34–20,24	>20,24
	жировая ткань и кожа	<14,16	14,16–16,86	16,87–17,78	17,79–18,69	18,70–19,61	19,62–22,32	>22,32
	мышечная ткань	<30,44	30,44–34,37	34,38–35,72	35,73–37,03	37,04–38,38	38,39–42,32	>42,32

Таблица 3.

Нормативная таблица для перевода в баллы относительных показателей состава тела женщин в зависимости от возраста

Возраст (лет	Состав тела (%)	Баллы						
		1	2	3	4	5	6	7
19–25	костная ткань	<12,58	12,58–14,91	14,92–15,7	15,71–16,49	16,50–17,28	17,29–19,62	>19,62
	жировая ткань и кожа	<9,33	9,33–15,11	15,12–17,06	17,07–18,99	19,00–20,94	20,95–26,73	>26,73
	мышечная ткань	<31,14	31,14–37,42	37,43–39,55	39,56–41,64	41,65–43,77	43,78–50,06	>50,06
26–35	костная ткань	<8,36	8,36–12,01	12,02–13,24	13,25–14,47	14,48–15,70	15,71–19,36	>19,36
	жировая ткань и кожа	<15,42	15,42–23,20	23,21–25,84	25,85–28,43	28,44–31,07	31,08–38,86	>38,86
	мышечная ткань	<25,02	25,02–31,61	31,62–33,84	33,85–36,03	36,04–38,26	38,27–44,86	>44,86
36–45	костная ткань	<8,67	8,67–12,52	12,53–13,82	13,83–15,11	15,12–16,41	16,42–20,27	>20,27
	жировая ткань и кожа	<18,44	18,44–24,77	24,78–26,92	26,93–29,03	29,04–31,18	31,19–37,52	>37,52
	мышечная ткань	<28,49	28,49–34,39	34,40–36,38	36,39–38,35	38,36–40,34	40,35–46,25	>46,25
46–55	костная ткань	<9,44	9,44–11,86	11,87–12,92	12,93–13,79	13,8–14,85	14,86–17,28	>17,28
	жировая ткань и кожа	<17,33	17,33–24,21	24,22–26,54	26,55–28,83	28,84–31,16	31,17–38,05	>38,05
	мышечная ткань	<30,62	30,62–34,88	34,89–36,32	36,33–37,75	37,76–39,19	39,2–43,46	>43,46
56–65	костная ткань	<11,87	11,87–13,31	13,32–13,81	13,82–14,32	14,33–14,82	14,83–16,31	>16,31
	жировая ткань и кожа	<16,69	16,70–22,29	22,30–24,18	24,19–26,05	26,06–27,94	27,95–33,54	>33,55
	мышечная ткань	<31,23	31,23–34,47	34,48–35,53	35,54–36,65	36,66–37,74	37,75–40,99	>40,99

Полученный средний балл и определяет принадлежность к тому или иному соматотипу.

Для дальнейшего уточнения соматотипа у мужчин используется также сочетание дополнительных признаков: диаметр плеч, таза, грудной клетки, обхватов груди и ягодиц.

В соответствии со схемой соматотипирования по методике В.П. Чтецова ***у мужчин*** выделяется 5 основных соматотипов:

1) Астенический.

   Варианты:

   а) узкокостный – крайне низкое развитие жира и мышц (1 балл);

   б) ширококостный вариант – хорошее развитие костной массы (4–5 баллов);

2) Грудной.

Варианты:

а) узкокостный – низкое развитие костной ткани (1 балл);

б) ширококостный – развитие мышц и жира несколько выше (1–2 балла);

3) Мускульный – слабое или среднее развитие жира (2–3 балла), мощная мышечная и костная масса (4–5 баллов);

4) Брюшной – сильное развитие жира (4–5 баллов); слабое развитие мышц и костей (1–2 балла);

5) Эурисомный – предельное развитие мышц, жира и кости.

Наряду с названными «чистыми» соматотипами у мужчин, В.П. Чтецов выделяет также промежуточные варианты. Например, неопределенный тип по данной схеме характеризуется слабым или средним развитием костей и мышц при средней выраженности жира (т.е. неопределенный соматотип занимает промежуточное положение между грудным и брюшным).

У женщин по схеме В.П. Чтецова выделяют 7 соматотипов:

1) Астенический. Варианты: низкорослые и высокорослые, которые в свою очередь подразделяются на узкокостных и ширококостных) – незначительное развитие жира (1 балл), достаточно сильное развитие костной массы у ширококостных (4–5 баллов);

2) Стенопластический – много общего с астеническим узкокостным типом по развитию костной массы, но большее жироотложение (2–3 балла);

3) Пикнический – по развитию костной ткани сходен со стенопластическим и узкокостным астеническим вариантами, однако жироотложение большое (4–5 баллов);

4) Мезопластический – средняя и ниже средней степень развития жирового компонента (2–3 балла) и максимальное развитие костной ткани (4–5 баллов);

5) Эурипластический – максимальное развитие жира и костного компонента (4–5 баллов);

6) Субатлетический – высокий рост, слабое развитие костной ткани, средние показатели жира (2–3 балла);

7) Атлетический – высокий рост, средняя и ниже средней степень развития жирового компонента (2–3 балла) и максимальное развитие костной ткани (4–5 баллов).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. Проведите измерения толщины жировых складок на груди, животе, спине, плече сзади и спереди, предплечье, голени у испытуемого. Внесите данные в таблицу 4.

Таблица 4.

Толщина жировых складок:	см.
на груди	
животе	
спине	
плече сзади	
плече спереди	
предплечье	
голени	

2. Рассчитайте общее количество жировой ткани у испытуемого по формуле Матейки.
3. Рассчитайте площадь поверхности тела (см²), для испытуемого.
4. Определите абсолютную массу мышечной ткани для испытуемого.
3. Определите абсолютную массу костной ткани

4. Внесите полученные результаты в бланк соматотипирования, с помощью специальных антропометрических таблиц (табл. 2 – 3), переведите в баллы (от 1 до 5) (табл. 5).

Таблица 5.

Общее количество жировой ткани		
Площадь поверхности тела		
Абсолютная масса костной ткани		

5. Поведите суммарный расчет полученных баллов:
для мужчин – 3: для жира, мышц и кости;
для женщин – 2х: для жира и кости.
6. Определите соматотип испытуемого на основании полученного им среднего балла.
7. Внесите полученные результаты в рабочую тетрадь, сделайте выводы.

Контрольные вопросы

1. Перечислите и охарактеризуйте базовые принципы морфологической типологии.
2. Какие показатели необходимо учитывать для определения количества подкожного жира, массы мышечной и костной ткани? Каким инструментом измеряют толщину жировых складок?
3. В чем проявляется половой диморфизм в телосложении?
4. Какие соматотипы вам известны?
5. Какие морфологические признаки учитываются при определении соматотипа?
6. Что такое эндоморфия, мезоморфия, эктоморфия; висцеротония, соматотония, церебротония?
7. Опишите пикнический, астенический, атлетический типы телосложения?

Рекомендуемая литература

1. Петри, Э.Ю. Антропология / Э.Ю. Петри. – Санкт-Петербург : Типография А. Бенке, 1895. – Т. 2. Соматическая антропология. – 438 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=72557

2. Григорьев А.И., Экология человека [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. А.И. Григорьева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-0720-2 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407202.html

3. Дуров, А.М. Основы возрастной и спортивной морфологии: учебно-методическое пособие по дисциплинам «Возрастная морфология», «Возрастная и спортивная морфология» для студентов направления 49.03.01 «Физическая культура». Форма обучения – очная, заочная : [16+] / А.М. Дуров ; Тюменский государственный университет. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572201

4. Ванесян, А.С. Антропология : учебное пособие / А.С. Ванесян. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 192 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275450

5. *Козлова, М. А.* Антропология : учебник и практикум для вузов / М. А. Козлова, А. И. Козлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 319 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-05121-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/434031

6. Щанкин, А.А. Связь конституции человека с физиологическими функциями : монография / А.А. Щанкин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 105 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362805

Тема 2.
Анализ физической работоспособности у человека на основе определения адаптационного потенциала кардиореспираторной системы

Цель работы: освоить методику анализа физической работоспособности и аэробной производительности по показателям кардиореспираторной системы у студентов.

Задачи:

1. Освоить методику регистрации артериального давления методом Короткова.
2. Провести расчёт пульсового (ПД) и среднединамического давления (СрД), ударного (УОК) и минутного (МОК) объемов крови.
3. Освоить методику проведения проб Штанге и Генчи.

Оборудование: тонометр (сфигмоманометр), фонендоскоп, секундомер.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Адаптация наряду с гомеостазом является центральным понятием физиологии. В своих исследованиях авторы отмечают, что проблема, связанная с оценкой адаптационных резервов организма человека, является крайне затруднительной. Согласно теории Р.М. Баевского (1997), главной системой, которая обеспечивает адаптацию и лимитирует как умственную, так и физическую работоспособность, является сердечнососудистая система (ССС). Это обусловлено прежде всего ее транспортной функцией питательных веществ и кислорода, которые являются основными источниками энергии для клеток и тканей организма. Энергетический механизм занимает первостепенное место в физиологических процессах адаптации, т. к. дефицит энергии является сигналом, который запускает цепь физиологических приспособлений, обусловливающих необходимый адаптационный потенциал (АП) системы кровообращения на новом уровне (Иванов С.А., Невзорова Е.В., и др).

К основным показателям функционального состояния ССС, которые определяют развитие адаптации организма, относятся частота сердечных сокращений (ЧСС), систолический (СО) и минутный объемы крови (МОК), все виды артериального давления (систолическое (АДmax), диастолическое (АДmin) и пульсовое (ПД)). Эти показатели традиционно используются и в качестве вегетативных коррелятов психоэмоционального стресса.

При массовых исследованиях состояния здоровья широко используются такие интегративные показатели как вегетативный индекс Кердо (ВИК), коэффициент экономичности кровообращения (КЭК), характеризующие адаптационный потенциал ССС (Романенко В.А., 2005).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. **Проведите регистрацию антропометрических** данных испытуемого согласно практической работе № 1, в рабочую тетради записать значения роста и веса у испытуемых.
2. **Осуществите регистрацию частоты сердечных** сокращений (ЧСС): измерить пульс у испытуемого в течение15 секунд, для последующего пересчета в 1 минуту, умножить полученные значения на 4;
3. **Измерьте артериальное давление (АД) испытуемого аскультативным методом (методом Короткова):** проводят после 5-минутного отдыха. Для регистрации АД следует:
   - Усадить испытуемого, обеспечив упор на спинку стула, расслабить ноги.
   - Рука, на которой проводится измерение, должна лежать на столе и находиться на уровне сердца.

- Во время измерения АД не следует разговаривать, за 1-1,5 часа нужно исключить прием пищи и курение.
- Манжету тонометра накладывают на обнаженное плечо испытуемого таком образом, чтобы нижний край манжеты располагался на 1-2 см выше локтевого сгиба.
- Установить головку стетофонендоскопа в центре локтевой ямки, достаточно быстро накачать воздух в манжету до значений 180-200 мм рт ст.
- После открытия крана стравить воздух стравливать следует со скорость 2-3 мм рт.ст. в секунду.
- Зафиксировать появление первого тона Короткова, который указывает на систолическое АД (СД).
- Зафиксировать исчезновение тонов Короткова, что указывает на диастолическое АД (ДД).
- Измерять АД рекомендуется дважды с перерывом в 3-5 минут.

Произведите расчет производных показателей функционального состояния на основе полученных данных АД и ЧСС:

На основе полученных значений артериального давления производят расчет пульсового (ПД) и среднединамического давления (СрД), ударного (УОК) и минутного (МОК) объемов крови (Романенко В.А., 2005):

ПД = СД – ДД

СрД = 0,5ПД + ДД

УОК = 100 + 0,5ПД – 0,6ДД – 0,6В

МОК = УОК х ЧСС

Где СД – систолическое давление, мм рт.ст.; ДД – Диастолическое давление, мм рт.ст.; В – возраст в годах.

Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) определяют по формуле:

КЭК = ПД х ЧСС.

Вегетативный индекс Кердо (степень влияния на сердечно-сосудистую систему вегетативной нервной системы) рассчитывают по формуле:

ВИК = (1-ДД/ЧСС) х 100,

где ДД – диастолическое давление, мм рт.ст.;

ЧСС – частота сердечных сокращений, уд./мин.

Показатель нормы: от – 10 до + 10%

Отрицательное значение ВИК свидетельствуют о доминировании парасимпатической регуляции и наличии определенного резерва функции.

Высокое положительное значения ВИК отражают пониженный потенциал системы кровообращения.

4. Проведение проб Штанге и Генчи

Пробу Штанге (проба с задержкой дыхания на вдохе) проводят в исходном положении испытуемого стоя – основная стойка. После спокойного дыхания испытуемому предлагают глубоко вдохнуть и задержать дыхание. При этом учитывают время максимальной задержки дыхания на вдохе (с)

- при времени задержки дыхания менее 39 секунд проба неудовлетворительна,
- 40-49 секунд- удовлетворительно,
- свыше 50-хорошо;

Пробу Генчи (проба с задержкой дыхания на выдохе) проводят после 3 глубоких вдохов-выдохов;

- при времени задержки дыхания менее 34сек – плохо;
- 35-39 сек – удовлетворительно;

- свыше 40сек – хорошо.

5. **Нагрузочная проба Руфье-Диксона** представляет собой нагрузочный комплекс, предназначенный для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке.

У испытуемого, находящегося в положении лежа на спине, определяют ЧСС за 15 с (Р1); затем в течение 45 с испытуемый выполняет 30 приседаний. После окончания нагрузки испытуемый ложится, и у него вновь подсчитывается ЧСС за первые 15 с (Р2), а потом – за последние 15 с первой минуты периода восстановления (Р3). Оценку работоспособности сердца производят по формуле:

Индекс Руфье= (4*(Р1 + Р2 + Р3) - 200)/10

Результаты оцениваются по величине индекса от 0 до 15.
Меньше 3— хорошая работоспособность;
3—6 — средняя;
7—9 — удовлетворительная;
10—14 — плохая (средняя сердечная недостаточность);
15 и выше (сильная сердечная недостаточность)

Есть и другие модификации расчета: ((Р2-70) + (Р3-Р1))/10
Полученный индекс Руфье—Диксона расценивается как:
хороший - 0,1 – 5;
средний — 5,1 – 10;
удовлетворительный — 10,1 – 15;
плохой — 15,1 – 20.

После проведения пробы Руфье-Диксона необходимо повторно измерить артериальное давление, с повторным расчетом показателей сердечно-сосудистой системы. Полученные данные внести в таблицу 6:

Таблица 6.

Показатель	До нагрузки	После физической нагрузки
САД, мм рт. ст.		
ДАД, мм рт. ст.		
ПД, мм рт. ст.		
СДД, в мм рт. ст.		
ЧСС, уд./мин.		
УОК, в мл		
МОК, в л/м		
КЭК, усл. ед		
ВИК, усл. ед		
Проба Штанге, с		
Проба Генчи, с		

Внесите полученные результаты в рабочую тетрадь, сделайте выводы.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается метод аскультативный метод определения артериального давления по Короткову? С какой целью он применяется?
2. Какие величины кровяного давления вы знаете.
3. Способы проведения проб Штанге и Генчи.
4. О чем свидетельствует увеличение минутного объёма крови, как это связано с физической, эмоциональной нагрузкой?
5. Какие вы знаете механизмы изменения артериального давления и частоты сердечных сокращений у человека?

Рекомендуемая литература

1. Гершкорон Ф.А., Экологическаяфизиология [Электронный ресурс] / Гершкорон Ф. А. - Красноярск : СФУ, 2017. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3697-4 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836974.html
2. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам [Электронный ресурс] / Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1777-5 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html
3. Малый практикум по физиологии человека и животных: учебное пособие / Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Биолого-почвенный факультет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 160 с. - ISBN 978-5-9275-0682-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240935.
4. Грибанов А.В., Кровообращение и дыхание у школьников в циркумполярных условиях [Электронный ресурс] / А.В. Грибанов, А.Б. Гудков, О.Н. Попова, И.Н. Крайнова - Архангельск: ИД САФУ, 2016. - 270 с. - ISBN 978-5-261-01098-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010982.html
5. Каштанова, Е.В. Сохранение здоровья при неблагоприятной экологической обстановке : учебное пособие / Е.В. Каштанова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 123 с. - ISBN 978-5-7782-1830-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229035.
6. Методы и приборы космической кардиологии на борту Международной космической станции: монография / под ред. Р.М. Баевского, О.И. Орлова ; Государственный научный центр российской федерации институт медико-биологических проблем российской академии наук, ООО «Медицинские компьютерные системы». - Москва :Техносфера, 2016. - 368 с. : ил.,табл., схем. - (Мир биологии и медицины). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-462-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496535.

Тема 3.
Определение типа вегетативной регуляции человека методом вариабельности сердечного ритма

Цель работы: освоить методику анализа кардиоинтервалограммы и провести оценку вариабельности ритма сердца (ВСР) у студентов.

Задачи:

4. Освоить методику регистрации кардиоинтервалограммы с помощью программно-аппаратного комплекса "Омега-М».
5. Провести анализ вариабельности ритма сердца с использованием методов статистического, геометрического, спектрального анализа ВСР, а также метода вариационной пульсометрии по Р.М. Баевскому.
6. Определить тип вегетативной регуляции на основе основных расчётных параметров ВСР.

Оборудование: система комплексного компьютерного исследования функционального состояния человека "Омега-М».

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

У здоровых людей интервал времени от начала цикла одного сердечного сокращения до начала другого не является одинаковым, он постоянно меняется. Первым это обнаружил A. Haller (1960). Явление получило название вариабельности сердечного ритма. Известно, что основная информация о состоянии систем, регулирующих сердечный ритм (СР), заключена в «функциях разброса» длительностей кардиоинтервалов. При этом учитывается и текущий уровень функционирования системы кровообращения. При анализе ВСР речь идет о так называемой синусовой аритмии (СА), которая отражает сложные процессы взаимодействия различных контуров регуляции СР (Heart Rate Variability. Standards of measurement, 1996; Михайлов В.М., 2002). Непостоянство интервала между кардиоциклами находится в пределах некой средней величины, являющейся оптимальной для определенного рассматриваемого функционального состояния организма. Все это свидетельствует о том, что ВСР может оцениваться только при стационарных состояниях, так как при любом изменении статуса организма СР начинает подстраиваться под новый функциональный уровень. Этот период «подстройки» является своеобразным переходным периодом, в который включаются другие, не связанные с регуляцией ВСР механизмы, обеспечивающие достижение средней ЧСС, оптимальной уже для нового функционального состояния (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997; Михайлов В.М., 2002)

В соответствии с Международным стандартом (Heart Rate Variability. Standard sofmeasurement, 1996), анализ ВСР начинают с графического представления последовательности длительностей RR-интервалов за определенный временной промежуток. В случае если по оси абсцисс откладывается номер кардиоинтервала – она называется кардиоинтервалограммой (КИГ), если время – кардиоритмограммой (или просто ритмограммой).

Традиционно, при анализе кардионтервалов различают кратковременные («короткие») и долговременные («длинные») записи. Под последними, как правило, понимают данные, получаемые при 24-х- и 48-мичасовом мониторировании ЭКГ (холтеровское мониторирование). К так называемым, «коротким» записям относят данные исследований, проводимых в течение минут, десятков минут или нескольких часов. Однако существует точка зрения Ю.Р. Шейх-Заде и соавт., что для оценки ВСР можно ограничиться записью ЭКГ, выполненной в течение одного дыхательного цикла, а 2-хминутная запись ЭКГ вполне достаточна для оценки всех параметров ВСР.

Таким образом, в настоящее время, анализ ВСР – это современная методология и технология исследования и оценки состояния регуляторных систем, как различных отделов вегетативной ВНС, так и общего ФС организма испытуемых.

Основные модули и режимы анализа кардиоритма с помощью системы комплексного анализа функционального состояния «Омега-М»

Режим скрининг диагностики

Окно «Ритмограмма» Отображает зависимость длительности RR – интервала от номера цикла измерения. Красным цветом на ритмограмме отмечаются артефакты. По оси абсцисс откладывается номер цикла измерения, по оси ординат время в секундах. Ритмограмма может отображаться в двух режимах: 300 и 100 отсчетов. Для переключения режимов используется кнопка «100/300» (рис. 2.).

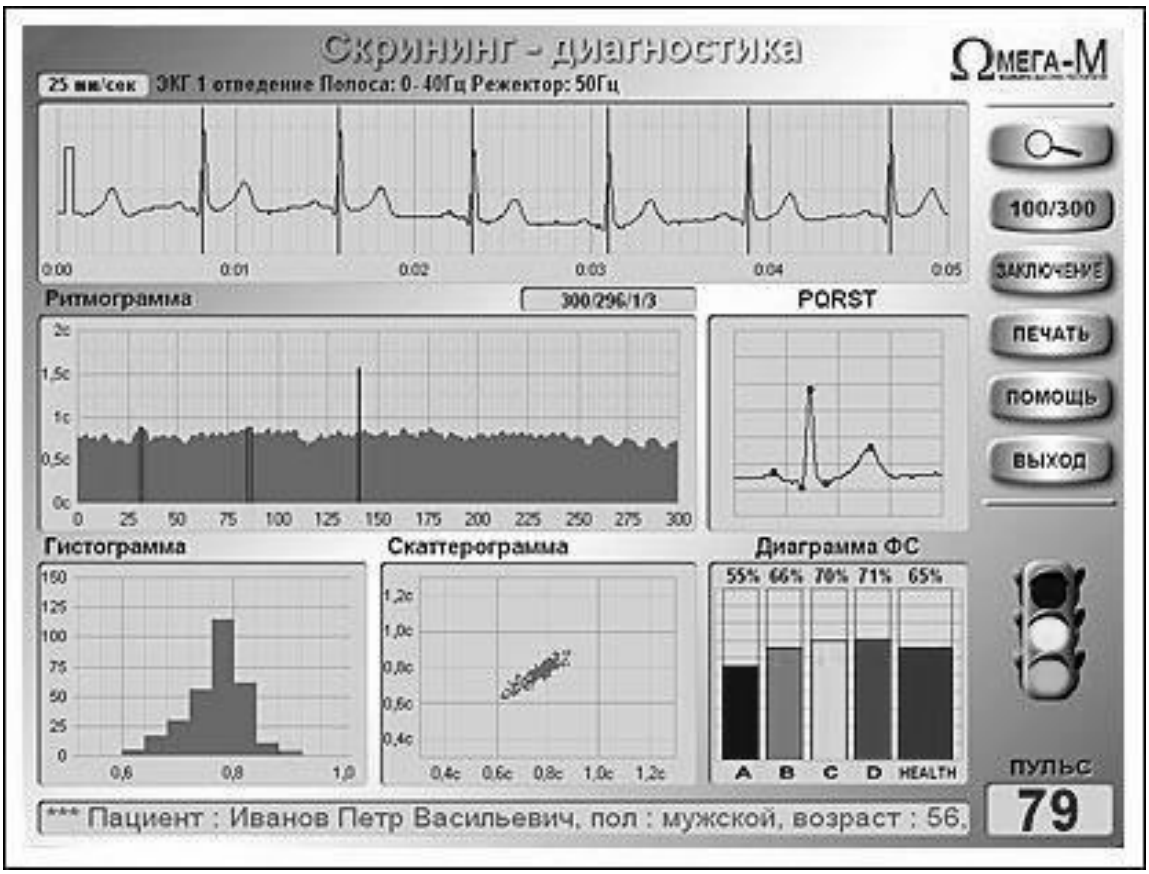

Рис. 2. Интерфейс окна скрининг-диагностика ПАК «Омега-М».

Окно «PQRST» Отображает кардиокомплекс, соответствующий выбранному на ритмограммеRR-интервалу. Синие метки указывает положение P, Q, R, S и T – зубцов. Для измерения амплитудно- временных параметров в соответствии с принятыми стандартами необходимо расставить маркеры P и T зубцов на начало и конец P и T зубца соответственно(Голофеевский, 2001, Heartratevariability. Standards, 1996).

Окно «Гистограмма» Гистограмма представляет собой диаграмму соотношения количества RR-интервалов в различных интервалах их длительности. По оси абсцисс откладывается длительность RR-интервалов, по оси ординат – вероятность их появления (т.е. количество RR – интервалов попавших в соответствующий диапазон). Красным цветом на гистограмме отмечаются артефакты. Шаг гистограммы – 0,04 сек. Диапазон основания диаграммы – от 0,32 до 1,64 сек. Для состояния вегетативного равновесия характерно

центральное расположение столбцов диаграммы с локализацией самого высокого столбца (мода) в диапазоне 0,7-1,0 сек. В случае превалирующего влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы характерно значительное смещение влево и сужение основания гистограммы. При парасимпатическом влиянии наблюдается противоположныйэффект.

Окно «Скаттерограмма» СкаттерограммаRR-интервалов – двумерное отображение ритма сердца, позволяющее получить характерные «мнемокартины», свойственные основным вариантам нарушения сердечного ритма. По оси абсцисс откладывается величина RRi интервала в секундах, по оси ординат величина RRi+1 интервала в секундах. Красным цветом на скаттерограмме отмечаются артефакты. Равномерное облако будет свидетельствовать о равновесном состоянии вегетативной нервной системы. Зажатость облака скаттерограммы и смещение его из центра в нижний левый угол свидетельствует о преобладании симпатического отдела вегетативной нервной системы. Напротив, значительный разброс точек скаттерограммы и смещение еѐ вправо говорят о преобладании влияний блуждающего нерва на синусныйузел.

Окно «Диаграмма функционального состояния». На диаграмме отображаются нормированные значения показателей физического состояния.

A – уровень адаптации ССС

B – показатель вегетативной регуляции C – показатель центральной регуляции D – психоэмоциональное состояние

Health – интегральный показатель функционального состояния

Окно «Динамика показателей физического состояния». Окно активизируется двойным щелчком левой кнопки мыши по графику гистограммы. Графики различных цветов показывают изменения текущих показателей физического состояния в процессе записи – A, B, C, D и Health. По оси абсцисс откладываются номера RR- интервалов от 50 до 300. «Светофор» Сочетание цветов «светофора» соответствует различным уровням физического состояния.

Например:

Функциональное состояние организма в норме. Активность высокая. «ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВ»

Незначительные отклонения функционального состояния от нормы. РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПОВТОРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Функциональное состояние организма не соответствует норме. РЕКОМЕНДУЕТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕОБСЛЕДОВАНИЕ

Предболезненное состояние. Признаки патологических изменений. РЕКОМЕНДУЕТСЯ КЛИНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Окно **«Заключение»** (Активизируется при нажатии одноименной кнопки) В верхней части окна приводятся показатели функционального состояния, рассчитанные по уникальнымметодикам математического анализа биоритмов организма. Все показатели нормированы и приведены в процентах. (Норма указана в квадратных скобках).

Компьютерное заключение выдается по каждому показателю в отдельности и по состоянию организма в целом. В нижней части окна – суточный прогноз изменения уровня психоэмоциональной и физиологической активности пациента на 24 часа с момента проведения обследования.

«Зеленый» – высокий уровень психоэмоциональной и физиологической активности, оптимальная адаптация;

«Желтый» – средний уровень, нормальная адаптация;

«Красный» – низкий уровень психоэмоциональной и физиологической активности, пониженная адаптация

Режим динамического наблюдения

Режим динамического наблюдения применяется при многократных (двух и более) обследованиях для сравнительной оценки показателей физического состояния волонтера.

В этом режиме обрабатываются все выделенные записи ЭКГ (исключая артефактные), для

которых была произведена предварительная обработка (рис. 3.).

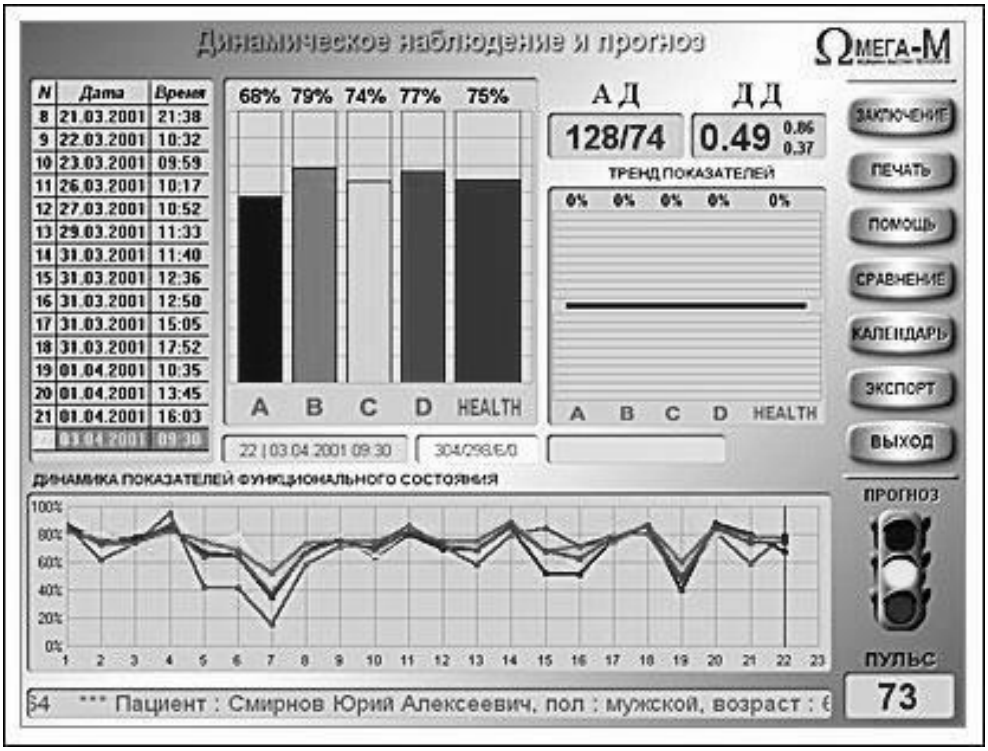

Рис. 3. Интерфейс окна динамическое наблюдение и прогноз ПАК «Омега-М».

Режим вариационного анализа

Окно «Спектрограмма» Спектральный анализ основывается на физическом преобразовании колебаний кардиоритма в простые гармонические колебания (быстрое преобразование Фурье) с различной частотой. При этом последовательность сердечных сокращений преобразуется в спектр мощности колебаний длительности интервалов RR, представляющих собой последовательность частот (в Гц), характеризующих динамику ритмов сердца, каждой из которых соответствует определенная плотность (амплитуда) колебаний. В качестве критерия оценки используется площадь, ограниченная кривой спектральной мощности, соответствующая некоторому определенному диапазону частот. Для визуальной оценки состояния здоровья пациента по спектрограмме в правой части построена круговая диаграмма, состоящая из трех секторов для различных частотных составляющих (рис. 4.).

Окно «Автокоррелограмма» Окно активизируется при нажатии кнопки с изображением 2-х окон. График автокорреляционной функции (АКФ) строится по значениям ряда коэффициентов корреляции между исходным динамическим рядом RR-интервалов и новыми рядами, полученных при последовательных смещениях на одно значение. Быстрый начальный спад АКФ с последующим медленным затуханием свидетельствует о наличии противоборствующих влияний автономного и центрального контура на ритм сердца. Для визуальной оценки состояния пациента по автокоррелограмме справа от нее построен автокорреляционный портрет, цветовая гамма которого соответствует различным состояниямздоровья.

Окно «Диаграмма ВР» На диаграмме отображаются нормированные значения интегральных показателей вегетативной регуляции: В1 – уровень регуляцииВ2 – уровень резервов.

«Светофор» Сочетание цветов «светофора» соответствует различным уровням функционирования вегетативной нервной системы.

Окно «Заключение» (Активизируется при нажатии одноименной кнопки) В верхней части окна приводятся показатели сердечной деятельности ЧСС, ИВР, ВПР, ПАПР, ИН

рассчитанные по стандартным методикам вариационного анализа ритма сердца (в квадратных скобках указаны пределы нормы для этих показателей) и заключения по этим показателям (Голофеевский, 2001, Heartrate variability. Standards, 1996).

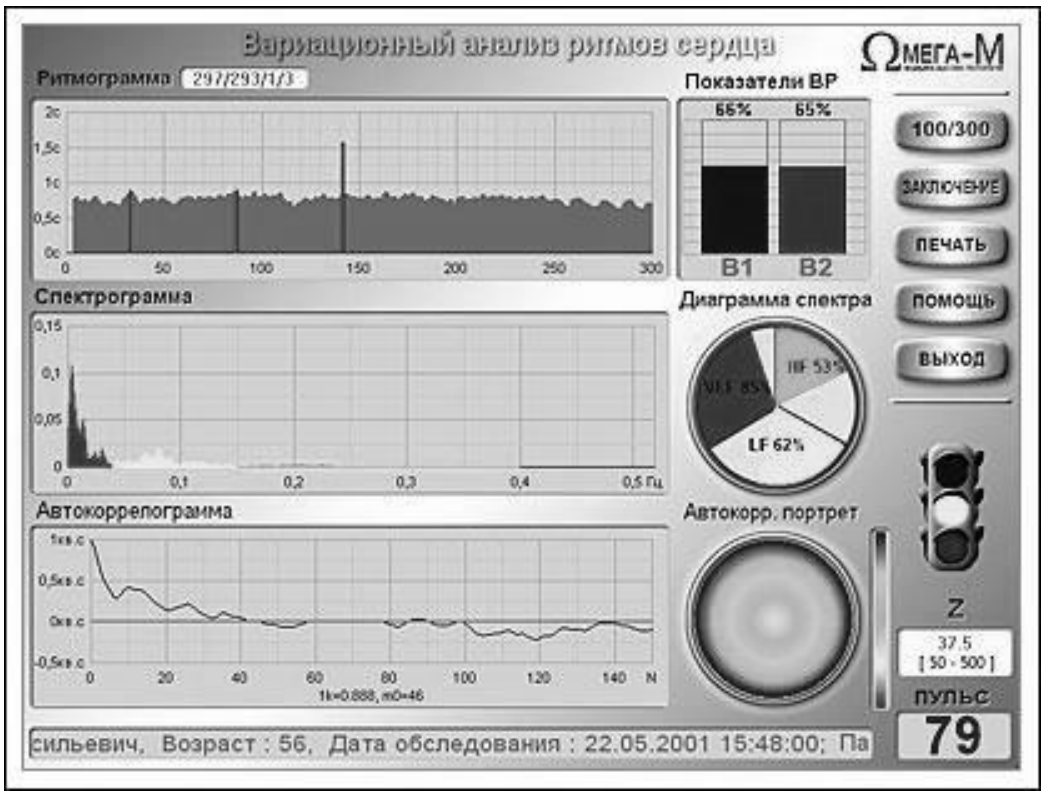

Рис. 4. Интерфейс окна вариационного анализа ПАК «Омега-М.»

Статистический анализ кардиоинтервалограмм

Согласно рекомендациям Европейского Кардиологического Общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологиии ряда, в качестве методов оценки ВСР были использованы: статистический, геометрический, спектральный, нелинейный, автокорреляционный анализы (в системе оценок, рекомендуемых ЕАС), а также метод вариационной пульсометрии по Р.М. Баевскому (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997; Михайлов В.М., 2002; Heart Rate Variability. Standard sofmeasurement, 1996; табл. 7.).

Таблица 7.

Основные методы анализа вариабельности сердечного ритма

№ п/п	Краткие обознач	Показатели	Физиологическое значение
1	2	3	4
Статистические методы			
1	ЧСС (HR)	Частота сердечных сокращений(уд/мин)	Число сокращений сердечной мышцы за 1 минуту
2	СКО	Среднее квадратичное отклонение полного массива кардиоинтервалов(мс)	Суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения

3	RMSSD	Квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов (мс)	Активность парасимпатического звена вегетативной регуляции
4	pNN50	Число пар кардиоинтервалов с разностью более 50 мс в % к общему числу кардиоинтервалов в массиве (n)	Показатель степени преобладания парасимпатического звена нервной регуляции над симпатическим
Геометрические методы			
5	Mo	Мода – наиболее часто встречающееся значение R-R (мс)	Соответствуют наиболее вероятному для данного периода времени уровню функционирования систем регуляции
6	AMo	Амплитуда моды – количество R-R, соответствующих значению моды (n)	Условный показатель активности симпатического звена регуляции
7	Dx	Вариационный размах – разница между наименьшим и наибольшим значениями R-R (мс)	Условный показатель активности парасимпатического звена вегетативной нервной регуляции
Методы вариационной пульсометрии			
8	ИВР	Индекс вегетативного равновесия (усл.ед.)	Соотношение вклада симпатической и парасимпатической систем в регуляцию сердечной деятельности
9	ВПР	Вегетативный показатель ритма (усл.ед.)	Показатель вегетативного баланса организма
10	ПАПР	Показатель адекватности процессов регуляции (усл.ед.)	Степень преобладания автономного контура регуляции над центральным
11	ИН (Si)	Стресс-индекс (индекс напряжения регуляторных систем; усл.ед.)	Степень преобладания симпатических влияний над парасимпатическими
Методы спектрального анализа			
12	TP	Суммарная мощность спектра ВСР(мс^2)	Суммарный абсолютный уровень активности регуляторных систем СР
13	HF	Мощность спектра высокочастотного компонента СР (мс^2)	

	HF,%	Процентный вклад высокочастотного компонента в суммарную мощность колебаний СР (%)	Относительный уровень активности парасимпатического звена вегетативной регуляции
14	LF	Мощность спектра низкочастотного компонента СР (мс^2)	Относительный уровень активности вазомоторного центра
	LF,%	Процентный вклад низкочастотного компонента в суммарную мощность колебаний СР (%)	
15	VLF	Мощность спектра очень низкочастотного компонента СР (мс^2)	Степень центральных влияний на сердечный ритм
16	LF/HF	Коэффициент вагосимпатического взаимодействия – отношение средних значений низкочастотного и высокочастотного компонентов ВСР	Относительное преобладание симпатического звена над парасимпатическим звеном ВНС
17	ИЦ (IC)	Индекс централизации – отношение суммы мощности волн (мс^2) низкочастотных компонентов спектра (VLF + LF) мощности высокочастотной компоненты (HF)	Степень централизации управления ритмом сердца (преобладание активности центрального контура регуляции над автономным)
Методы автокорреляционного анализа			
18	1k	Коэффициент корреляции после первого сдвига автокорреляционной функции	Степень активности автономного контура регуляции
19	m0	Число сдвиговавтокорреляционной функции до получения значения отрицательного коэффициента корреляции	Степень активности центрального контура регуляции
Интегральные показатели функционального состояния			

20	ПАРС	Показатель активности регуляторных систем (баллы)	Комплексная оценка вариабельности сердечного ритма дается в пяти вариантах градации от оптимального до неудовлетворительного состояния:	
			Значение ПАРС в баллах	Оценка степени напряжения регуляторных систем
			1 – 2	Норма (оптимальный уровень напряжения регуляторных систем)
			3 – 4	Умеренное функциональное напряжение
			5 – 6	Выраженное функциональное напряжение
			7 – 8	Состояние перенапряжения регуляторных механизмов
			9 – 10	Состояние истощения регуляторных систем, явления астенизации, срыв адаптации

Определение типа вегетативной регуляции:

После предварительной записи и анализа кардиоинтервалограмм по значениям стресс-индекса (Si) все испытуемые могут быть разделены на 3 группы: I-ая – со средними значениями Si (50≤Si≤200 усл.ед.) нормотония (эйтония)); II-ая – с низкими значениями Si (Si≤50 усл.ед.) вагтония; III-я – с высокими значениями Si (Si≥200 усл.ед.) – симпатикотония (Баевский Р.М. и др., 1984).

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. Проведите регистрацию вариабельности сердечного ритма у волонтера следующим образом:

На рабочем столе персонального компьютера откройте программу **“ОМЕГА -М”;**В появившемся диалоговом окне - выбираем строку **“Новый пациент”** для регистрации в картотеке **(Ф.И.О., дата рождения;** рис. 5**)**;

Следующим этапом работы с программой является запись кардиоинтервалограммы в течение 5 минут.

Усадите испытуемого, разместите регистрирующие электроды на запястьях рук в соответствии с первым стандартным отведением ЭКГ (красный электрод- на правую руку, зеленый – на левую; рис. 6.).

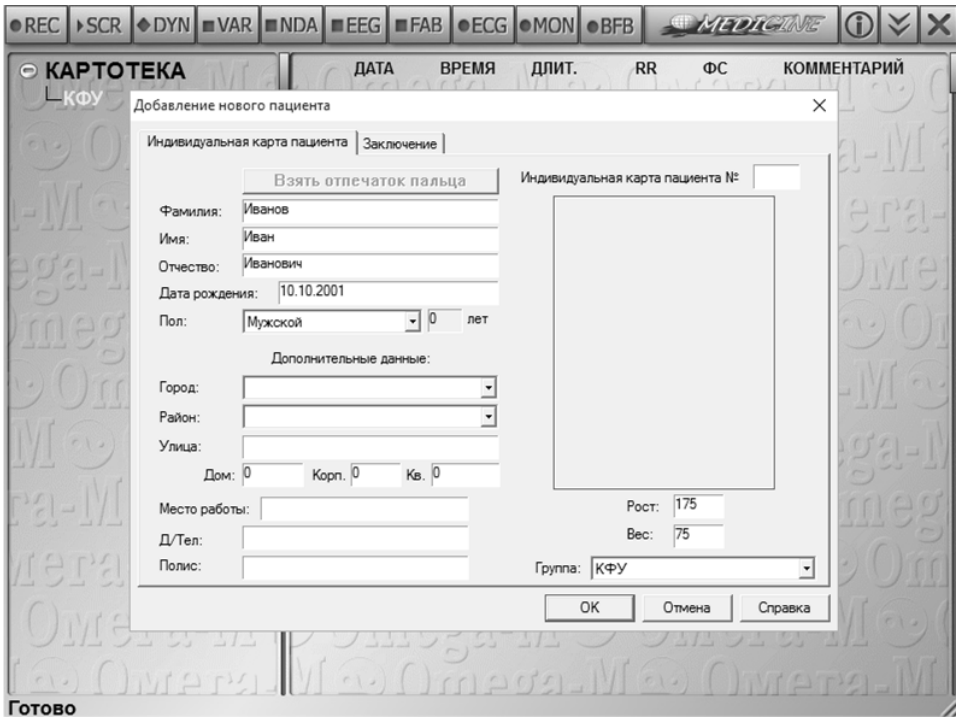

Рис. 5. Окно регистрации пациента.

Рис. 6. Схема наложения электродов на руки испытуемого (красный- правая рука, зеленый-левая рука).

Перед тем, как начать запись необходимо нажать – кнопку **“Пуск”,** как только начнется запись без артефактов – нажать кнопку **“Запись”** (рис. 7.).

2. **После регистрации кардиоинтервалограммы проведите анализ кардиосигнала с использованием следующих модулей программы:**

-скрининг диагностики (окно ЭКГ, ритмограмма, скаттерограмма, PQRST, диаграмма функционального состояния, динамика показателей физического состояния;

- динамического наблюдения и прогноза

-вариационного анализа ритмов сердца (окно ритмограмма, спектрограмма, автокоррелограмма, диаграмма вегетативной регуляции **“Светофор”;**

-нейродинамического анализа (волновая структура, нейродинамическая матрица,

гистограмма кодов, энергетическая пирамида)

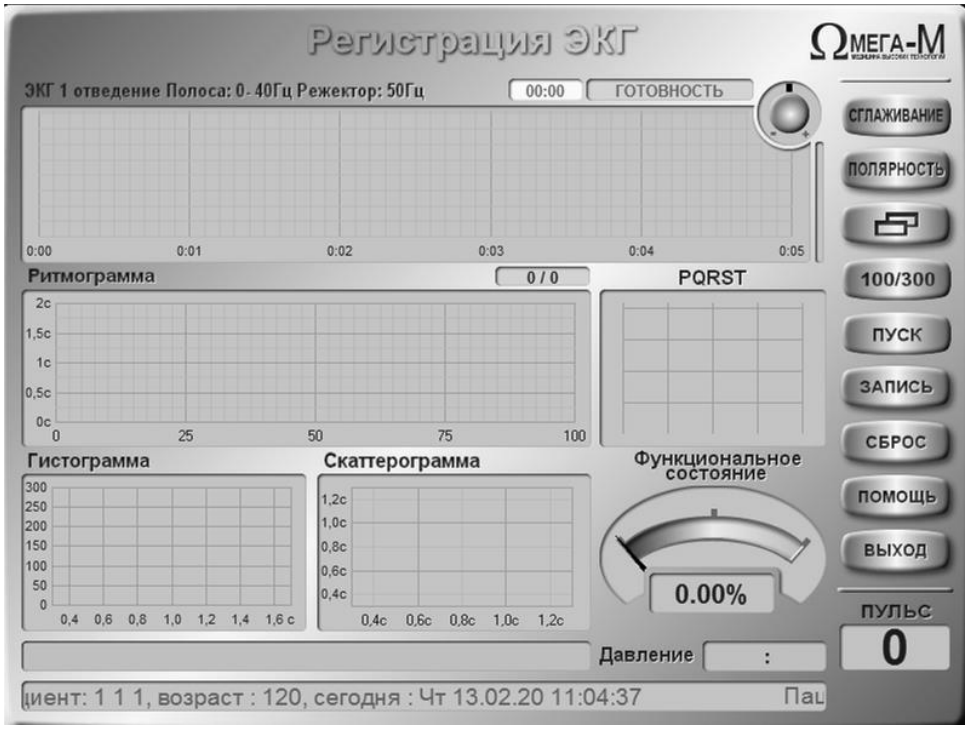

Рис. 7. Окно регистрации кардиоритмограммы.

1. Методом вариационной пульсометрии по Баевскому определите тип вегетативной регуляции у испытуемого.

2. Сделайте заключение по проделанной работе. Опишите полученные результаты в рабочей тетради.

Контрольные вопросы:

1. Опишите современные представления о колебательных процессах в кардиореспираторной системе и их синхронизации.
2. Назовите типологические различия вегетативной регуляции у человека.
3. Опишите роль вегетативной нервной системы в процессе адаптационных перестроек.
4. Какие вы знаете методы исследования функционального состояния кардиореспираторной и вегетативной нервной систем организма человека?
5. Какие вы знаете физиологические механизмы нервной и гуморальной регуляции сердечного ритма?
6. Спектральные характеристики сердечного ритма Механизмы регуляции биоритмов.

Рекомендуемая литература

1. Альтернативный подход к оценке вариабельности сердечного ритма / Шейх-Заде Ю. Р., Скибицкий В. В., Катханов А. М. [и др.] // Вестник аритмологии.–2001.– № 21. – С.49-55.
2. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рек. / Р. М.Баевский, Г. Г. Иванов, Л. В. Чирейкин [и др.] // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 1-23.
3. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 221 с.
4. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования / Рабочая группа Европейского

кардиологич. об-ва и Северо-Американского об-ва стимуляции и электрофизиологии // Вестник Аритмол. – 1999. – № 11. – С. 53-78.
5. Heart rate variability. Standatds of Measurement, Physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1997. – V.93. – P.1043-1065.

Тема 4.
Адаптация сердечного ритма к управляемому дыханию с индивидуально подобранной частотой

Цель работы: освоить технику применения метода управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой в качестве способа изменения вариабельности сердечного ритма у волонтеров.

Задачи:

1. Освоить методику применения управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой (УДИПЧ) с помощью программно-аппаратного комплекса"Омега-М».
2. Провести сравнительный анализ изменения показателей вариабельности ритма сердца до и после применения метода управляемого дыхания.

Оборудование: система комплексного компьютерного исследования функционального состояния человека "Омега-М».

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Суть метода управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой заключается в том, что испытуемый дышит под индивидуальный ритм, визуализированный на экране монитора персонального компьютера в виде «дыхательного шара» (чем больше шар – тем глубже вдох, чем меньше шар – тем полнее выдох)(Обоснование аппаратно-программных методов…2002). Длительность и интенсивность фаз вдоха и выдоха, а также паузы между ними вычисляются индивидуально для каждого испытуемого по результатам обработки ритмограммы, записанной непосредственно перед каждым сеансом дыхания с помощью программно-аппаратного комплекса«Омега»(рис. 8.).

Рис. 8. Фазы управляемого дыхания.

Соотношение временных интервалов вдоха и выдоха при этом постоянно и составляет 38% вдох и 62% выдох, что соответствует правилу «золотого сечения». Периоды дыхания сначала экспоненциально растут и в завершающей фазе экспоненциально сокращаются (рис. 9.).

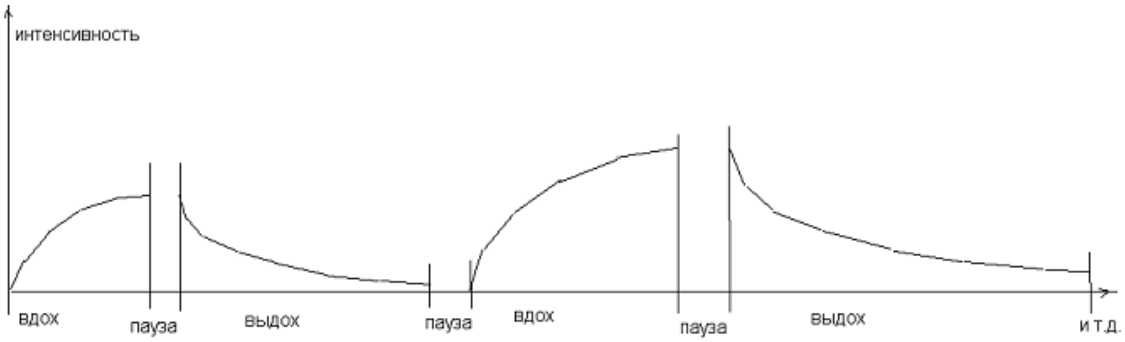

Рис. 9. График фаз управляемого дыхания, реализованных в комплексе «Омега-М».

Данная методика дыхания имеет ряд преимуществ по сравнению с другими:

1. индивидуальность, так как параметры дыхания вычислены по ЭКГ испытуемого в данный момент времени;
2. не требует от испытуемого специального обучения методу, так как записана на жесткий диск в виде наглядных подсказок начала и конца фаз дыхания.

Повторную запись ритмограммы проводят не ранее, чем через 5 минут после окончания сеанса УДИПЧ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. Проведите регистрацию кардиоинтервалограммы у испытуемого согласно практической работе 6.
2. Проведите сеанс управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой следующим образом:

Левой кнопкой мыши выберете запись ВСР у пациента, нажмите кнопку BFB в программе «Омега-М» (рис. 10).

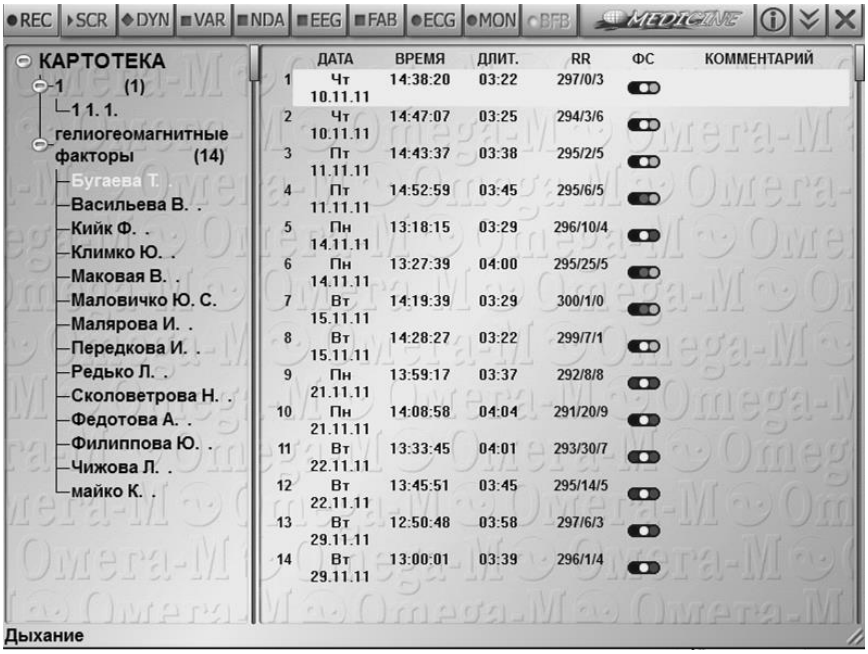

Рис. 10. Интерфейс базы данных пациента.

Программа управляемого дыхания запустится автоматически.

Дайте испытуемому инструкцию дышать под ритм, визуализированный на экране монитора персонального компьютера в виде «дыхательного шара» (чем больше шар – тем глубже вдох, чем меньше шар – тем полнее выдох).

3. После окончания сеанса дыхания проведите повторную запись ВСР. В режиме динамического анализа сравните полученные результаты.
4. Сделайте заключение по проделанной работе. Опишите полученные результаты в рабочей тетради.

Контрольные вопросы:

1. Назовите специфические и неспецифические компоненты адаптационных реакций.
2. Назовите основные подходы к диагностике функционального состояния организма человека с помощью системы комплексного компьютерного исследования функционального состояния организма человека «Омега».
3. Назовите области применения метода анализа ВСР.
4. В чем заключается суть метода управляемого дыхания с индивидуально подобранной частотой.
5. Опишите зависимость биологической эффективности экологических факторов от их параметров и свойств биологических систем.
6. Опишите зависимость эффективности адаптационных процессов организма от интенсивности действующего фактора.
7. Какие вы знаете особенности комбинированного действия различных факторов на организм?

Рекомендуемая литература

1. Альтернативный подход к оценке вариабельности сердечного ритма / Шейх-Заде Ю. Р., Скибицкий В. В., Катханов А. М. [и др.] // Вестник аритмологии.–2001.– № 21. – С.49-55.
2. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рек. / Р. М.Баевский, Г. Г. Иванов, Л. В. Чирейкин [и др.] // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 1-23.
3. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 221 с.
4. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования / Рабочая группа Европейского кардиологич. об-ва и Северо-Американского об-ва стимуляции и электрофизиологии // Вестник Аритмол. – 1999. – № 11. – С. 53-78.
5. Heart rate variability. Standatds of Measurement, Physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. – V.93. – P.1043-1065.

Тема 5.
Определение хронотипа человека

Цель работы: определение хронотипа по результатам тестов Хильдебрандта, Хорна-Остберга и температурного теста.

Задачи:

1. Перед практической работой в течение трех дней провозвести провести замеры температуры тела, частоты сердечных сокращений и частоты дыхания непосредственно перед пробуждением.
2. Произвести расчёты собственного хронотипа согласно теста Хильдебрандта и температурного теста.
3. В тетради для практических работ произвести необходимые расчеты и определить свой хронотип с использованием теста Хорна-Остберга.
4. Провести сравнительную характеристику результатов определения хронотипа по тестам.

Оборудование: часы, термометр, бланковый тест Остберга.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Хронотип (от др.-греч. χρόνος «время») — индивидуальные особенности суточных ритмов организма человека и других животных, типичный, генетически и социально обусловленный для данного индивидума, характер суточной активности. Термин «хронотип» в своих исследованиях ввел А.А. Ухтомский. В современном виде теория хронотипов сложилась в 1970-е годы, именно тогда было экспериментально подтверждено, что хронотипы реально существуют и проявляются независимо от желания человека.

Хронотип человека определяет организацию физиологических функций организма и его способность к адаптации, может использоваться как универсальный критерий общего функционального состояния организма. Обычно выделяют три основных хронотипа человека: ранний (утренний, «жаворонки»), промежуточный (нормальный, «голуби») и поздний (вечерний, «совы»). Однако в исследовательских целях применяют более детальную градацию — до семи хронотипов (Персональный сайт врача-сомнолога Катышева А.М. эл. ресурс.).

Тест Хильдебрандта

Утром, сразу после пробуждения, не вставая с постели в течение 3 дней измеряйте пульс (ЧСС) и число вдохов (ЧД) за 1 минуту. Показатель ЧСС разделите на число вдохов (ЧД). Имейте в виду, что пробуждение должно быть в привычное для Вас время и лучше всего самостоятельное, т.к. сигнал будильника может привести к учащению пульса. Измерение в течение 3 дней необходимо для большей достоверности результатов теста (Никончук С.О., 2018).

Результат:

- менее 4 – хронотип «сова»,
- 4 – хронотип «голубь»,
- более 4 – хронотип «жаворонок».

Температурный тест (выполнить в течение недели дома)

Утром, сразу после пробуждения, не вставая с постели в течение 3 дней измеряйте температуру тела в подмышечной впадине. Повторите измерение через час, после того как выполните свои каждодневные обычные утренние дела. Имейте в виду, что пробуждение должно быть в привычное для Вас время. Измерение в течение 3 дней необходимо для большей достоверности результатов теста (Землянушкин С.Д., 2006).

Результат. Если температура повысилась на:

- 0,8 и более градусов– хронотип «сова»,
- 0,3 и меньше градусов– хронотип «жаворонок»,
- 0,4-0,7 градусов– хронотип «голубь».

Тест Хорна-Остберга

Приводимый ниже тест Хорна-Остберга (в модификации проф. С.И. Степановой) поможет определить, к какому хронотипу относится тестируемый.

Инструкция: Внимательно вчитайтесь в вопрос. Ответьте на все вопросы в порядке нумерации. На каждый вопрос нужен отдельный, не зависящий от других вопросов ответ. Не возвращайтесь назад, чтобы проверить свой предыдущий ответ. Выбирайте только один ответ на один вопрос (Комаров, Ф.И., 1989).

1. Когда бы вы предпочли вставать, если бы были совершенно свободны в выборе своего распорядка дня и руководствовались при этом исключительно личными желаниями?
а) 05:00-06:45 (5 баллов)
б) 06:45-08:15 (4 балла)
в) 08:15-10:45 (3 балла)
г) 10:45-12:00 (2 балла)
д) 12:00-13:00 (1 балл)
2. Когда бы вы предпочли ложиться спать, если бы планировали свое вечернее время совершенно свободно и руководствовались бы при этом исключительно личными желаниями?
а) 20:00-20:45 (5 баллов)
б) 20:45-21:30 (4 балла)
в) 21:30-00:15 (3 балла)
г) 00:15-01:30 (2 балла)
д) 01:30-03:00 (1 балл)
3. Как велика ваша потребность в будильнике, если утром вам необходимо встать в точно определенное время?
а) Совершенно нет потребности (4 балла)
б) В отдельных случаях есть потребность (3 балла)
в) Потребность в будильнике довольно сильная (2 балла)
г) Будильник мне абсолютно необходим (1 балл)
4. Если бы вам пришлось готовиться к сдаче экзаменов в условиях жесткого лимита времени и использовать для занятий ночь (23-2 ч), насколько продуктивной была бы ваша работа в это время?
а) Абсолютно бесполезной. Я совершенно не мог бы работать (4 балла)
б) Была бы некоторая польза (3 балла)
в) Работа была бы достаточно эффективной (2 балла)
г) Работа была бы высокоэффективной (1 балл)
5. Легко ли вам вставать утром в обычных условиях?
а) Очень трудно (4 балла)
б) Довольно трудно (3 балла)
в) Довольно легко (2 балла)
г) Очень легко (1 балл)
6. Чувствуете ли вы себя полностью проснувшимся в первые полчаса после подъема?
а) Очень большая сонливость (4 балла)
б) Есть небольшая сонливость (3 балла)
в) Довольно ясная голова (2 балла)
г) Полная ясность мысли (1 балл)
7. Каков ваш аппетит в первые полчаса после подъема?

а) Аппетита совершенно нет (4 балла)
б) Аппетит снижен (3 балла)
в) Довольно хороший аппетит (2 балла)
г) Прекрасный аппетит (1 балл)

8. Если бы вам пришлось готовиться к экзаменам в условиях жесткого лимита времени и использовать для подготовки раннее утро (4-7 ч), насколько продуктивной была бы ваша работа в это время?

а) Абсолютно бесполезной. Я совершенно не мог бы работать (4 балла)
б) Была бы некоторая польза (3 балла)
в) Работа была бы достаточно эффективной (2 балла)
г) Работа была бы высокоэффективной (1 балл)

9. Чувствуете ли вы физическую усталость в первые полчаса после подъема?

а) Очень большая вялость (вплоть до полной разбитости) (4 балла)
б) Небольшая вялость (3 балла)
в) Незначительная бодрость (2 балла)
г) Полная бодрость (1 балл)

10. Если ваш следующий день свободен от работы, когда вы ляжете спать?

а) Не позже чем обычно (4 балла)
б) Позже на 1 ч и менее (3 балла)
в) На 1-2 ч позже (2 балла)

11. Легко ли вы засыпаете в обычных условиях?

а) Очень трудно (1 балл)
б) Довольно трудно (2 балла)
в) Довольно легко (3 балла)
г) Очень легко (4 балла)

12. Вы решили укрепить свое здоровье с помощью физической культуры. Ваш друг предложил заниматься вместе по 1 ч 2 раза в неделю. Для вашего друга лучше всего это делать от 7 до 8 ч утра. Является ли этот период наилучшим и для вас?

а) В это время я бы находился в хорошей форме (4 балла)
б) Я был бы в довольно хорошем состоянии (3 балла)
в) Мне было бы трудно (2 балла)
г) Мне было бы очень трудно

13. Когда вы вечером чувствуете себя настолько усталым, что должны лечь спать?

а) 20:00-21:00 (5 баллов)
б) 21:00-22:15 (4 балла)
в) 22:15-00:45 (3 балла)
г) 00:45-02:00 (2 балла)
д) 02:00-03:00 (1 балл)

14. При выполнении двухчасовой работы, требующей от вас полной мобилизации умственных сил, какой из четырех предлагаемых периодов вы выбрали бы для этой работы, если бы были совершенно свободны в планировании своего распорядка дня и руководствовались только личными желаниями?

а) 08:00-10:00 (6 баллов)
б) 11:00-13:00 (4 балла)
в) 15:00-17:00 (2 балла)
г) 19:00-21:00 (0 баллов)

15. Как велика ваша усталость к 23 ч?

а) Я очень устаю (5 баллов)
б) Я заметно устаю (3 балла)
в) Я слегка устаю (2 балла)
г) Я совершенно не устаю (0 баллов)

16. По какой-то причине вам пришлось лечь спать на несколько часов позже, чем обычно. На следующее утро нет необходимости вставать в определенное время. Какой из четырех предлагаемых вариантов вам больше всего подходит?
а) Я проснусь в обычное время и больше не усну (4 балла)
б) Я проснусь в обычное время и буду дремать (3 балла)
в) Я проснусь в обычное время и снова засну (2 балла)
г) Я проснусь позже, чем обычно (1 балл)
17. Вы должны дежурить ночью с 4 до 6 ч. Следующий день у вас свободен. Какой из четырех предлагаемых вариантов будет для вас наиболее приемлем?
а) Спать я буду только после ночного дежурства (1 балл)
б) Перед дежурством я вздремну, а после дежурства лягу спать (2 балла)
в) Перед дежурством я хорошо высплюсь, а после дежурства еще подремлю (3 балла)
г) Я полностью высплюсь перед дежурством (4 балла)
18. Вы должны в течение 2 ч выполнять тяжелую физическую работу. Какое время вы выберете для этого, если будете полностью свободны в планировании своего распорядка дня и сможете руководствоваться исключительно личными желаниями?
а) 08:00-10:00 (4 балла)
б) 11:00-13:00 (3 балла)
в) 15:00-17:00 (2 балла)
г) 19:00-21:00 (1 балл)
19. Вы решили всерьез заняться спортом. Ваш друг предлагает тренироваться вместе 2 раза в неделю по 1 ч, лучшее время для него - 22-23 ч. Насколько благоприятным, судя по самочувствию, было бы это время для вас?
а) Да, я был бы в хорошей форме (1 балл)
б) Пожалуй, я был бы в приемлемой форме (2 балла)
г) Немного поздновато, я был бы в плохой форме (3 балла)
д) Нет, в это время я бы совсем не мог тренироваться (4 балла)
20. В котором часу вы предпочитали вставать в детстве во время летних каникул, когда час подъема выбирался исключительно по вашему личному желанию?
а) 05:00-06:45 (5 баллов)
б) 06:45-07:45 (4 балла)
в) 07:45-09:45 (3 балла)
г) 09:45-10:45 (2 балла)
д) 10:45-12:00 (1 балл)
21. Представьте себе, что вы можете свободно выбирать свое рабочее время. Предположим, вы имеете 5-часовой рабочий день (включая перерывы) и ваша работа интересна и удовлетворяет вас. Выберите 5 непрерывных часов, когда эффективность вашей работы была бы наивысшей.
а) 00:00-05:00 (1 балл)
б) 05:00-08:00 (5 баллов)
в) 08:00-10:00 (4 балла)
г) 10:00-16:00 (3 балла)
д) 16:00-21:00 (2 балла)
е) 21:00-24:00 (1 балл)
22. В какое время суток вы полностью достигаете «вершины» своей трудовой деятельности?
а) 00:00-04:00 (1 балл)
б) 04:00-08:00 (5 баллов)
в) 08:00-09:00 (4 балла)
г) 09:00-14:00 (3 балла)
д) 14:00-17:00 (2 балла)
е) 17:00-24:00 (1 балл)

23. Иногда приходится слышать о людях утреннего и вечернего типа. К какому из этих типов вы относите себя?

а) Четко к утреннему (6 баллов)
б) Скорее к утреннему, чем к вечернему (4 балла)
в) Скорее к вечернему, чем к утреннему (2 балла)
г) Четко к вечернему (0 баллов)

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. В течение недели дома выполните тест Хильдебрандта и температурный тест.
2. Выполните тест Хорна-Остберга, произведите подсчёт полученных баллов.
3. Определите свой хронотип на основании суммы баллов теста Хорна-Остберга:
   77 баллов и больше: хронотип «жаворонок»,
   58-76 баллов: хронотип «голубь»,
   57 баллов и меньше: хронотип «сова».
4. Внесите полученные результаты в рабочую тетрадь, сделайте выводы.

Контрольные вопросы:

1. Современные представления о биоритмах. Экзогенные и эндогенные биоритмы.
2. Учение о хронобиологии. Основные достижения хронобиологии.
3. Физиологические механизмы регуляции биоритмов.Адаптация биологических ритмов к внешним факторам среды.
4. Работоспособность и ее периоды.
5. Общая характеристика временной организации физиологических систем. Биоритмотипы.
6. Методы определения хронотипа человека. Особенности хронотипов. Микро – и мезоритмы в биологических системах.
7. Многодневные ритмы биологических процессов. Многолетние циклы физиологических систем.
8. Десинхроноз, способы их коррекции. Физиологические механизмы биоритмогенеза. Возможности биоритмологической адаптации человека.
9. Физиологическая регуляция сезонных явлений.

Рекомендуемая литература

1. Персональный сайт врача-сомнолога Катышева Алексея Михайловича [электронный ресурс]. Режим доступа https://www.sleep34.ru/hronotipy
2. Землянушин С.Д. Изучение хронотипов школьников и их влияние на внимание // Старт в науке. – 2018. – № 2. – С. 12-18; URL: http://science-start.ru/ru/article/view?id=941 (дата обращения: 11.02.2020).
3. Комаров, Ф.И. Хронобиология и хрономедицина / Ф.И. Комаров. - М.: Медицина, 1989. - 400 с.
4. Морозов, В.П. Биоритмы и работоспособность школьников / В.П. Морозов // Физкультура в школе. - 2009. - No7. - С. 40-41.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ (САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ) РАБОТЫ

1. Понятие окружающей среды. Характеристика природной среды и ее компоненты. Характеристика производственной среды и ее компоненты. Характеристика социальной среды и ее компоненты.
2. Зависимость биологического действия физико-химического фактора от длительности его воздействия.
3. Динамика неспецифической резистентности при развитии стресс-реакции.
4. Роль гормонов коры надпочечников в развитии адаптационных реакций. Онтогенетические и адаптивные изменения терморегуляции.
5. Влияние электромагнитных факторов на человека и животных.
6. Хронофармакология и хронотерапия.
7. Влияние метеофакторов на организм человека.
8. Понятие о конституции. Классификации конституций человека. Экологические аспекты конституции.
9. Организация и роль отдельных структурно-физиологических образований ЦНС при акклиматизации и адаптации.
10. Биоритмы растений и животных, использование особенностей биоритмов человеком.
11. Динамика неспецифической резистентности при развитии неспецифических адаптационных реакциях различного типа. Способы повышения неспецифической резистентности организма.
12. Понятие о дезадаптации как основе развития патологических процессов и различных экологически обусловленных заболеваний человека. Диагностика адаптационных реакций организма.
13. Функциональные особенности вегетативной нервной системы. Вегетативные показатели адекватности приспособленных реакций.
14. Лимфа, лимфообразование, лимфообращение. Состав лимфы. Факторы внешней среды, влияющие на ее состав и обеспечивающие иммунную защиту.
15. Витамины. Антиоксиданты. Значение витаминотерапии для адаптации к условиям среды.
16. Быстрая – поведенческая (функциональная) адаптация. Структурная, или медленная адаптация органов и систем. Структурный след адаптации.
17. Паттерн неспецифической адаптационной реакции тренировки. Болезнь движения. Теории укачивания.
18. Влияние движения на обмен веществ. Гиподинамия и гипердинамия, профилактика заболеваний.
19. Физиологические гипоксии, их значение. Физиологические показатели при гипоксии.
20. Поведенческие реакции животных в стрессовых ситуациях.
21. Температура как абиотический фактор. Закономерности адаптации к высоким и низким температурам.
22. Закономерности адаптации в различным уровням освещенности.
23. Закономерности адаптации к различной влажности и газовому составу атмосферы.
24. Особенности комбинированного действия различных факторов на организм. Особенности развития сложных видов адаптации.
25. Влияние космической погоды на организм человека.
26. Особенности социальной адаптации людей разных психотипов.
27. Адаптация к различным видам профессиональной деятельности.
28. Поведенческая адаптация. Ситуация «выученной беспомощности» и ее профилактика.

6. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

1. Предмет, задачи и место физиологии адаптационных процессов в системе биологических наук.
2. Исследование физиологических функций в природе и эксперименте. Методы, используемые в эколого-физиологических исследованиях.
3. Понятие о конституции. Классификации конституций человека. Связь конституции тела с уровнем физического развития у человека.
4. Методы антропометрического исследования, расчет основных соматометрических индексов у человека.
5. Базовые принципы морфологической типологии. Половой диморфизм в телосложении. Основные морфологические признаки, которые учитываются при определении соматотипа.
6. Базовая типология телосложения. Пикнический, астенический, атлетический типы телосложения.
7. Понятие адаптационной реакции и уровни адаптации. Виды адаптации.
8. Специфические и неспецифические адаптационные реакции организма.
9. Общий механизм адаптации. Взаимосвязь между силой фактора и типом реакции. Структурная цена адаптации.
10. Стресс-реакция или общий адаптационный синдром.
11. Понятие стресс-факторов. Динамика стресс-реакции.
12. Механизмы развития стресс-реакции. Специфические и неспецифические компоненты адаптационных реакций. Влияние стресса на организм. Профилактика стресса.
13. Понятие реактивности. Формы (проявления) реактивности.
14. Понятие резистентности. Неспецифическая резистентность организма.
15. Способы повышения неспецифической резистентности. Физиологические барьеры организма.
16. Природные факторы среды и их влияние на организм. Зависимость биологической эффективности экологических факторов от их параметров и свойств биологических систем.
17. Зависимость эффективности адаптационных процессов организма от интенсивности действующего фактора. Особенности комбинированного действия различных факторов на организм.
18. Влияние космической погоды на организмы. Влияние солнечной активности на биосферу.
19. Жизнь человека в экстремальных условиях.
20. Анализ физической работоспособности у человека. Адаптационный потенциал организма.
21. Сердечно-сосудистая система и система дыхания в процессе адаптации к внешним воздействиям.
22. Диагностика адаптационных реакций организма. Методы контроля функционального состояния кардиореспираторной системы человека.
23. Вегетативные функции организма в процессе физиологических адаптаций. Типологические различия вегетативной регуляции у человека.
24. Опорно-двигательная система человека и животных в процессе адаптации к внешним воздействиям.
25. Влияние сложных двигательно-координационных задач с биологической обратной связью на организм. Изменение системы контроля заданной позы у человека в процессе адаптационных перестроек.
26. Адаптационный потенциал вестибулярной системы у человека. Изменение функционального состояния вестибулярной нервной системы под воздействием внешних факторов. Вызванный послевращательный нистагм.

27. Неспецифические адаптационные реакции организма, отличные от стресса. Реакции тренировки и активации.
28. Критерии определения неспецифических адаптационных реакций организма.
29. Комплексы изменений организма при разных адаптационных реакциях.
30. Активационная терапия и оздоровление.
31. Общая характеристика временной организации физиологических систем. Биоритмотипы.
32. Классификация и характеристика биоритмов. Биоритмы экзогенные и эндогенные. Сопоставление биологических и космических ритмов.
33. Методы определения хронотипа человека. Особенности хронотипов.
34. Характеристика циркадианного ритма. Микро – и мезоритмы в биологических системах.
35. Многодневные ритмы биологических процессов. Многолетние циклы физиологических систем.
36. Десинхронозы, способы их коррекции.
37. Физиологические механизмы биоритмогенеза. Возможности биоритмологической адаптации человека. Физиологическая регуляция сезонных явлений.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Гершкорон Ф.А., Экологическая физиология [Электронный ресурс] / Гершкорон Ф. А. - Красноярск : СФУ, 2017. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3697-4 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836974.html
2. Чиркова Е.Н., Физиология человека и животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чиркова Е.Н. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-7410-1743-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017432.html
3. Самко Ю. Н. Анатомия и физиология гомеостаза [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Самко Ю.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 94 с.: -
4. Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=925790
5. Солодков А.С., Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - Изд. 4-е, испр. и доп. - М. : Советский спорт, 2012. - 620 с. - ISBN 978-5-9718-0568-7 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971805687.html
6. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам [Электронный ресурс] / Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1777-5 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html

Дополнительная

1. Алгоритм исследования слуха и вестибулярного анализатора в условиях кабинета оториноларинголога поликлиники. Матьковски Г.М., Муравьева Т.М. - Тюмень, 2012. - 12 с.
2. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.:Медицина, 1997. – 265 с.
3. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормыи патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 295 с.
4. Базаров В.Г. Клиническая вестибулометрия // Киев « Здоровья» 1988. 198 с.
5. Ванесян, А.С. Антропология: учебное пособие / А.С. Ванесян. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 192 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275450
6. Волчегорский, И.А. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2000. – 167 с.
7. Гаркави, Л.Х. Сигнальные показатели антистрессорных адаптационных реакций и стресса у детей / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина,Т.С. Кузьменко // Педиатрия. – 1996. – № 5. – С. 107–109.
8. Горизонтов, П.Д. Стресс и система крови / П.Д. Горизонтов, О.И. Белоусова, М.И. Федотова. – М.: Медицина, 1983. – 109 с.
9. Грибанов А.В., Кровообращение и дыхание у школьников в циркумполярных условиях [Электронный ресурс] / А.В. Грибанов, А.Б. Гудков, О.Н. Попова, И.Н. Крайнова - Архангельск: ИД САФУ, 2016. - 270 с. - ISBN 978-5-261-01098-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010982.html
10. Григорьев А.И., Экология человека [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. А.И. Григорьева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-0720-2 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407202.html

11. Дмитриева, Н.В. Электрофизиологические и информационные аспекты развития стресса / Н.В. Дмитриева, О.С. Глазачев // Успехи физиологических наук. – 2005. – Т. 36. – № 4. – С. 57–73.
12. Дуров, А.М. Основы возрастной и спортивной морфологии: учебно-методическое пособие по дисциплинам «Возрастная морфология», «Возрастная и спортивная морфология» для студентов направления 49.03.01 «Физическая культура». Форма обучения – очная, заочная: [16+] / А.М. Дуров ; Тюменский государственный университет. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018. – 52 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572201
13. Землянушин С.Д. Изучение хронотипов школьников и их влияние на внимание // Старт в науке. – 2018. – № 2. – С. 12-18; URL: http://science-start.ru/ru/article/view?id=941 (дата обращения: 11.02.2020).
14. Калинин Р. Е., Анатомия человека. Опорно-двигательный аппарат [Электронный ресурс] / под ред. Р. Е. Калинина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-4279-1 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970442791.html
15. Камскова, Ю.Г. Влияние долговременной гипокинезии нафизиологические механизмы стресс-реализующих и стресс-лимитирующих систем: дис. … д-ра мед. наук: 03.00.13, 03.00.04 /Ю.Г. Камскова. – Тюмень, 2004. – 250 с.
16. Каштанова, Е.В. Сохранение здоровья при неблагоприятной экологической обстановке : учебное пособие / Е.В. Каштанова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 123 с. - ISBN 978-5-7782-1830-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229035.
17. Козлова, М. А. Антропология : учебник и практикум для вузов / М. А. Козлова, А. И. Козлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 319 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-05121-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/434031
18. Колесникова М.Л., Кубарко Ю.А.. Показатели индуцированного и спонтанного нистагма глаз здоровых и больных рассеянным склерозомЭлектронный ресурс: http://www.vdvs.ru
19. Комаров, Ф.И. Хронобиология и хрономедицина / Ф.И. Комаров. - М.: Медицина, 1989. - 400 с.
20. Малый практикум по физиологии человека и животных: учебное пособие/ Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Биолого-почвенный факультет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 160 с. - ISBN 978-5-9275-0682-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240935.
21. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина,1988. –256 с.
22. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика /Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 279 с.
23. Методы и приборы космической кардиологии на борту Международной космической станции: монография / под ред. Р.М. Баевского, О.И. Орлова ; Государственный научный центр российской федерации институт медико-биологических проблем российской академии наук, ООО «Медицинские компьютерные системы». - Москва :Техносфера, 2016. - 368 с. : ил.,табл., схем. - (Мир биологии и медицины). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-462-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496535.
24. Морозов, В.П. Биоритмы и работоспособность школьников / В.П. Морозов // Физкультура в школе. - 2009. - No7. - С. 40-41.

25. Алексеева Н.С., Азнабаева Л.Ф., Антонив В.Ф. и др. / Под ред. В.Т. Пальчуна. Оториноларингология. - ГЭОТАР-Медиа, 2009 - Всего страниц: 954
26. Неврология. Под ред. Е.И. Гусева, А.Н. Коновалова, В.И. Скворцовой, А.Б. Гехт. ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 1035.
27. О новом подходе к изучению нистагмического рефлекса/ С.А. Лихачёв, И.В. Плешко, И.П. Марьенко, С.К. Дик, А.Н. Осипов.//Медицинские новости.- 2006. -№1.
28. Основы физиологии человека: учеб. для вузов: в 2 т. / подред. Б.И. Ткаченко. – СПб.: Международный фонд истории науки,1994. – Т. 1. – 567 с.; Т. 2. – 412 с.
29. Павлов, С.Е. Адаптация / С.Е. Павлов. – М.: Парус, 2000. –282 с.
30. Пальчун В. Т., Кунельская Н. Л., Горбушева И. А., Мальченко О. В., Доронина О. М., Ротермель Е. В. Современные Методы диагностики вестибулярных расстройств // Лечебное дело. 2006. №1.
31. Пальчун В.Т., Гусева А.Л., Левина Ю.В., Чистов С.Д. Клиническое обследование пациента с головокружением. — Москва, 2015. — 84.
32. Патологическая физиология экстремальных состояний. – М:Медицина, 1983. – 349 с.
33. Персональный сайт врача-сомнолога Катышева Алексея Михайловича [электронный ресурс]. Режим доступа https://www.sleep34.ru/hronotipy
34. Петри, Э.Ю. Антропология / Э.Ю. Петри. – Санкт-Петербург : Типография А. Бенке, 1895. – Т. 2. Соматическая антропология. – 438 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=72557
35. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: ДонНУ, 2005. – 290 с. Режим доступа URL:https://www.sites.google.com/site/kafedrafizchiz/sotrudniki/romanenko-valerij-aleksandrovic.
36. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – М.: Мир, 1979. –134 с.
37. Федоров, Б.М. Стресс и система кровообращения /Б.М. Федоров. – М.: Медицина, 1991. – 203 с.
38. Физиология адаптаций. Учебное пособие / В.В. Зобов. – Казань: Отечество, 2015. – 108 с.
39. Физиология человека: в 4 т. / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. –М.: Мир, 1986.
40. Фомин, Н.А. Адаптация: общебиологические и психофизиологические основы / Н.А. Фомин. – М.: Теория и практика физической культуры, 2003. – 383 с.
41. Функциональные системы организма: руководство / под ред.К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1987. – 432 с.
42. Хаитов, Р.М. Иммунитет и стресс / Р.М. Хаитов, В.П. Лесков //Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2001. –Т. 87. – № 8. – С. 1060–1072.
43. Щанкин, А.А. Связь конституции человека с физиологическими функциями : монография / А.А. Щанкин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 105 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362805

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

1. Википедия [Электронный ресурс] : [свобод. Интернет-энцикл.] – Электрон.дан. и прогр. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org, свободный. – Русскояз. часть междунар. проекта «Википедия». – Загл. с экрана. – Дата обращения: 8.01.2013
2. Информационно-справочная система «В помощь студентам» http://dit.isuct.ru.
3. Информационно-интеллектуальный центр «Книгообеспеченность» http://bs.biblio.uspu.ru/?cat=19
4. Биомедицинский журнал www.medline.ru
5. Англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций www.pubmed.com

6. Электронный образовательный курс на платформе дистанционного образования «Физиология адаптационных процессов» moodle.cfuv.ru

Перечень видео ресурсов:

1. Измерение роста. URL:https://www.youtube.com/watch?v=W03wQWScijg
2. Измерение артериального давления. URL: https://www.youtube.com/watch?v=3JkidDJkk_M
3. Измерение состава тела. Калиперометрия. URL:**https://www.youtube.com/watch?v=wTOeCi4KL9k**
4. Компьютерная диагностика "Омега-М". URL:**https://www.youtube.com/watch?v=hEacf2xeuCc**
5. Управляемое дыхание **https://www.youtube.com/watch?v=BKGuZWFSzHY**
6. Сон и биоритмы. URL: https://youtu.be/R1obPlfmPdo
7. Биоритмы .URL: https://youtu.be/wyiePBfKE_8

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Использование на занятиях электронных изданий: чтение лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), информационных (справочных) систем, баз данных. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, скайп, компьютерное тестирование, подготовка докладов на семинарах с использованием электронного офиса.

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтернативный подход к оценке вариабельности сердечного ритма / Шейх-Заде Ю. Р., Скибицкий В. В., Катханов А. М. [и др.] // Вестник аритмологии.–2001.– № 21. – С.49-55.
2. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рек. / Р. М.Баевский, Г. Г. Иванов, Л. В. Чирейкин [и др.] // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 1-23.
3. Антропология. Хрестоматия. Под ред. В.Ю. Бахолдина, М.А. Дерягина. М. Российское психологическое общество, 1997 г. – 309 с.
4. Антропология: Хрестоматия. Учебное пособие / Авторы-составители: канд.биол.наук, доц. Л.Б.Рыбалов, канд.биол.наук, доц. Т.Е. Россолимо, И.А. Москвина-Тарханова.- М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002. – 448с.
5. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 221 с.
6. Баевский Р.М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний (рус.). — М.: Медицина, 1997. — 236 с.
7. Ванесян А.С. Антропология: учебное пособие / А.С. Ванесян. – Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 192 с.
8. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования / Рабочая группа Европейского кардиологич. об-ва и Северо-Американского об-ва стимуляции и электрофизиологии // Вестник Аритмол. – 1999. – № 11. – С. 53-78.
9. Васильев С.В. Основы возрастной и конституциональной антропологии. М, 1996 г.– 217 с.
10. Гершкорон Ф.А., Экологическая физиология / Гершкорон Ф. А. - Красноярск : СФУ, 2017. - 60 с.
11. Голофеевский В.Ю. Теоретические основы информационной диагностики заболеваний и преморбидных состояний. – СПб, 2001. – 28 с.
12. Грибанов А.В., Кровообращение и дыхание у школьников в циркумполярных условиях / А.В. Грибанов, А.Б. Гудков, О.Н. Попова, И.Н. Крайнова - Архангельск: ИД САФУ, 2016. - 270 с.
13. Землянушин С.Д. Изучение хронотипов школьников и их влияние на внимание // Старт в науке. – 2018. – № 2. – С. 12-18.
14. Иванов С.А., Невзорова Е.В., Гулин А.В. Количественная оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы // Вестник российских университетов. Математика. 2017. №6-2.
15. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам / Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с.
16. Каштанова, Е.В. Сохранение здоровья при неблагоприятной экологической обстановке : учебное пособие / Е.В. Каштанова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 123 с.
17. Козлова М. А. Антропология : учебник и практикум для вузов / М. А. Козлова, А. И. Козлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 319 с.
18. Колесникова М. Л. Показатели индуцированного и спонтанного нистагма глаз здоровых и больных рассеянным склерозом / М. Л. Колесникова, Ю. А. Кубарко // Медицинский журнал. - 2005. - № 4. - С. 69-74
19. Комаров, Ф.И. Хронобиология и хрономедицина / Ф.И. Комаров. - М.: Медицина, 1989. - 400 с.

20. Малый практикум по физиологии человека и животных: учебное пособие / Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Биолого-почвенный факультет. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2009. - 160 с.
21. Методы и приборы космической кардиологии на борту Международной космической станции: монография / под ред. Р.М. Баевского, О.И. Орлова ; Государственный научный центр российской федерации институт медико-биологических проблем российской академии наук, ООО «Медицинские компьютерные системы». – Москва: Техносфера, 2016. – 368 с.
22. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практ. применения / В. М. Михайлов. – Иваново: Гос. мед. академия, 2002.– 290 с.
23. Морозов, В.П. Биоритмы и работоспособность школьников / В.П. Морозов // Физкультура в школе. - 2009. - No7. - С. 40-41.
24. Никончук С.О. Биологические ритмы, их влияние на здоровье и работоспособность школьников //Старт в науке.– № 4, 2018.– с. 191-198.
25. Петри Э.Ю. Антропология / Э.Ю. Петри. – Санкт-Петербург : Типография А. Бенке, 1895. – Т. 2. Соматическая антропология. – 438 с.
26. Практические работы по курсу биология человека. Часть 1 Морфология человека: учебно-методическое пособие / Т.В. Балтина, С.Г. Розенталь, Г.Г. Яфарова – Казань: Казанский федеральный университет, 2017. – 56 с.
27. Рогинский Я.Я., Левин М.Г. Антропология 3-е изд. М., 1979 г. 528 с.
28. Харрисон Дж., Уайнер Дж,, Тэннер Дж.. Биология человека. М., «Мир» 1979 г Хрисанфова Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. М., 1990 г.– 153 с.
29. Чуян Е.Н., Раваева М.Ю., Бирюкова Е.А. Комплексная оценка вариабельности сердечного ритма как метод диагностики функционального состояния организма**.** – Симферополь, 2008. – 152 с.
30. Экология человека: учебник / Под ред. А.И. Григорьева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 240 с.
31. Haller A. Elementa physiologia ecorporis humani: In 8 t / A. Haller. – Lausanne: S. d’ Arnay, 1960. – T. 2, N 6 – P. 330-332.
32. Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology., physiological interpretation, and clinical use // Eur. Heart J. – 1996. – V. 17. – P. 354-381.