

Министерство здравоохранения и социального развития РФ  
Казанский государственный медицинский университет

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**  
**ПО СОСТАВЛЕНИЮ «ПАСПОРТА ЗДОРОВЬЯ »**  
**для студентов медицинских вузов**

Казань, 2011

ББК 28.707.3

УДК 612.73

Печатается по решению Центрального координационного методического совета Казанского государственного медицинского университета.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Преподаватели кафедры нормальной физиологии:

доцент Ахтямова Дания Ахатовна,

доцент Мухамедьяров Марат Александрович,

доцент Земскова Светлана Николаевна,

доцент Телина Эвелина Николаевна;

зав. отделом УПП и КР Усманова Айгуль Равиловна;

Под редакцией член-корр. РАМН, зав. кафедрой нормальной физиологии, профессора Зефирова Андрея Львовича и проректора по взаимодействию с учебно-производственными базами и клинической работе, доцента Шулаева Алексея Владимировича

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Зав. кафедрой медицинской биологии и генетики КГМУ, профессор

Исламов Рустем Робертович

Профессор кафедры физиологии человека и животных К(П)ФУ

Ситдикова Гузель Фаритовна

Учебно-методическое пособие по составлению «Паспорта здоровья» для студентов медицинских вузов / Д.А. Ахтямова, М.А. Мухамедьяров, С.Н. Земскова, Э.Н. Телина, А.Р. Усманова, А.В. Шулаев, А.Л. Зефирова – Казань: КГМУ, 2011 – 24 с.

В данном пособии изложены основные методы исследования функционального состояния человека, его работоспособности и оценки параметров здоровья. Предлагаемое пособие позволяет студенту обобщить результаты всех методик, выполняемых на основании изучения основных физиологических систем организма, сделать выводы о текущем состоянии здоровья, оценить факторы риска развития патологических состояний.

© Ахтямова Д.А., Мухамедьяров М.А., Земскова С.Н., Телина Э.Н., Усманова А.Р., Шулаев А.В., Зефирова А.Л., 2011.

© Казанский государственный медицинский университет, 2011

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение .....	4
1. Антропометрические данные и обмен веществ.....	8
2. Состояние сердечно-сосудистой системы .....	10
3. Состояние дыхательной системы .....	14
4. Состояние центральной нервной системы.....	17
5. Состояние сенсорных систем .....	19
6. Физическое состояние и работоспособность.....	21
7. Состояние автономной нервной системы .....	23
8. Лабораторные показатели.....	1

## Введение

Оценка уровня здоровья человека – сложный процесс, потому что единого критерия по определению состояния здоровья не существует. Здоровье – это не только отсутствие болезней и физических дефектов, но и состояние полного психического и социального благополучия человека.

Различают физический, психический (нервно-психический) и социальный уровни здоровья. Составляющими физического здоровья являются: уровень физического здоровья, уровень физической активности, характеристика транспортно-энергетического обеспечения деятельности скелетной мускулатуры. Составляющими психического здоровья являются: различные модальности ощущений и переживаний, психические процессы, соматические характеристики – транспортно-гемодинамическое обеспечение психической и мышечной деятельности, эмоциональные состояния, эмоциональное напряжение, адекватные вегетативные реакции, внутренние переживания, поведенческие реакции. Составляющими социального здоровья являются: мера социальной активности, деятельного отношения человека в социуме.

При оценке здоровья необходимо учитывать данные объективного обследования и психологического тестирования, а также субъективные составляющие, так как понятие нормы и здоровья строго индивидуальны. Однако существуют усредненные физиологические параметры, определяющие физическое и психическое состояние человека, его физическое развитие, физическую работоспособность, деятельность основных функциональных систем организма и возраст. Физиологические параметры изучаются студентами на практических занятиях по нормальной физиологии, затем результаты заносятся в «Паспорт здоровья». Это позволяет студенту самостоятельно сделать вывод о текущем состоянии своего здоровья и оценить факторы риска развития патологии.

Создание «Паспорта здоровья» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;
- способности и готовности к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, опираясь на

всеобъемлющие принципы доказательной медицины, основанной на поиске решений с использованием теоретических знаний и практических умений в целях совершенствования профессиональной деятельности;

- способности и готовности к работе с медико-технической аппаратурой, используемой в работе с пациентами, владеть компьютерной техникой, получать информацию из различных источников, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач;

- способности и готовности анализировать закономерности функционирования отдельных органов и систем, использовать знания анатомо-физиологических основ, основные методики клинко-иммунологического обследования и оценки функционального состояния организма взрослого человека и подростка для своевременной диагностики заболеваний и патологических процессов.

*Для работы с «Паспортом здоровья» студент должен знать:*

– принципы организации и функционирования центральной нервной системы и роль различных структур ЦНС в регуляции соматических и висцеральных функций организма;

– индивидуальные особенности организации и рефлекторной деятельности автономной нервной системы, ее участие в формировании целостных форм поведения;

– структурно-функциональные свойства и особенности регуляции процессов сокращения поперечно-полосатой и гладкой мускулатуры;

– механизмы функционирования и принципы регуляции эндокринных клеток, желез внутренней секреции и особенности их взаимодействия в условиях целенаправленного поведения и при патологии;

– основные этапы и показатели функции внешнего дыхания, дыхательный центр и его строение, особенности регуляции дыхания при различных нагрузках;

– роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и воды в обеспечении жизнедеятельности организма;

– физиологические особенности регуляции обмена веществ и энергии в организме в условиях действия экстремальных факторов среды и профессиональной деятельности, основы здорового и адекватного питания, принципы составления рационов;

- основные процессы и механизмы поддержания постоянства температуры тела;
- основные свойства сердечной мышцы, механизмы электромеханического сопряжения, клапанный аппарат сердца;
- основные механизмы регуляции деятельности сердца, сердечный цикл;
- физиологическую роль отделов сосудистой системы, нейрогормональные механизмы регуляции сосудистого тонуса и системной гемодинамики;
- особенности структурно-функциональной организации микроциркуляторного русла различных регионов организма здорового человека, транскапиллярный обмен и его регуляция;
- основные морфо-функциональные особенности организации различных отделов сенсорных систем;
- формы проявлений высшей нервной деятельности (ВНД) у человека, классификацию и характеристику типов ВНД;
- механизмы и особенности формирования основных функциональных систем организма (поддержания постоянства уровня питательных веществ в крови, артериального давления, температуры внутренней среды, сохранения целостности организма и др.);
- основные факторы формирования здорового образа жизни;
- основные физиологические константы и резервы здорового организма.

***Уметь использовать знания о:***

- методологических подходах (аналитическом и системном) для понимания закономерностей деятельности целостного организма;
- теории функциональных систем для понимания механизмов саморегуляции гомеостаза и формирования полезного результата в приспособительной деятельности;
- механизмах формирования специфических и интегративных функций, их зависимости от факторов внешней среды и функционального состояния организма;
- видах и механизмах формирования проявлений высшей нервной деятельности при анализе организации функциональных систем здорового человека, для понимания механизмов психической деятельности; различных состояний мозга, целенаправленного поведения человека..

***Владеть методами:***

- пальпации пульса;
- измерения артериального давления;

- термометрии;
- исследования умственной работоспособности методом корректурного теста;
- определения физического состояния и работоспособности;
- оценки типов ВНД;
- определением реакции зрачков на свет.

**Материально-техническое обеспечение методик, используемых в «Паспорте здоровья»:**

Для определения физиологических параметров студента необходимо следующее оборудование:

- компьютеры, мини-обучающая лаборатория;
- компьютерная система контроля уровня стресса СКУСС;
- неврологические молоточки;
- электрокардиографы;
- электроэнцефалограф;
- психофизиологический тесты;
- спирографы, оксигемометры;
- пульсоксиметр;
- велоэргометр;
- камертоны;
- таблицы Сивцева для определения остроты зрения;
- эстезиометры;
- микроскопы;
- электротермометры;
- тонометры и фонендоскопы;
- секундомеры, метроном;
- биохимический анализатор для определения уровня глюкозы и холестерина в крови.

## 1. Антропометрические данные и обмен веществ

### 1.1. Определение индекса массы тела

Избыточная масса тела – один из факторов риска для здоровья. Наиболее используемым диагностическим критерием ожирения является избыток массы тела по отношению к норме с учетом роста человека. Для оценки массы тела широко используется индекс массы тела (индекс Кетле).

**Для работы необходимы:** весы, ростомер.

**Ход работы:** Индекс массы тела рассчитывается по формуле:  $ИМТ = M/P^2$ , где  $M$  – масса тела, кг,  $P$  – рост, м. Оценка показателя следующая: 20-23 – идеальная масса тела, 24-29 – избыточная, 30 и более – ожирение.

### 1.2. Площадь поверхности тела

Площадь поверхности тела (ППТ) является одним из показателей метаболического обмена и используется в клинической медицине.

**Для работы необходимы:** весы, ростомер, калькулятор

**Ход работы:** ППТ можно рассчитать при помощи формулы Мостеллера:

$$ППТ(м^2) = \sqrt{\frac{\text{масса (кг)} \times \text{рост (см)}}{3600}}$$

### 1.3. Основной обмен веществ

#### *Определение должного основного обмена по таблицам*

**Основной обмен** - один из показателей интенсивности обмена веществ и энергии в организме; выражается количеством энергии, необходимым для поддержания жизни в состоянии полного физического и психического покоя, натощак, в условиях теплового комфорта.

**Для работы необходимы:** набор таблиц для определения должного основного обмена

**Ход работы:** с учетом роста, массы тела, возраста и пола определите две составляющие основного обмена. Сложение этих двух составляющих дает значение величины должного основного обмена.

#### *Отклонение от должного основного обмена*

В условиях основного обмена около 9-10% энергии АТФ тратится на работу, совершаемую сердцем. С учетом некоторых показателей

работы сердечно-сосудистой системы можно рассчитать отклонение от должных значений основного обмена

**Для работы необходимы:** сфигмоманометр, фонендоскоп, кушетка, номограмма, линейка.

**Ход работы:** у испытуемого в положении лежа на спине в условиях максимального покоя производится трехкратное измерение артериального давления по методу Короткова и ЧСС по пульсу. Далее необходимо взять минимальные значения исследованных параметров, рассчитать пульсовое давление и линейкой соединить на номограмме Рида значения ЧСС и пульсового давления. Этим самым находится процент отклонения основного обмена. Его также можно рассчитать по формуле Рида:  $\% \text{ отклонения} = 0,75 (\text{ЧСС} + \text{АД пульс.} * 0,74) - 72$ .

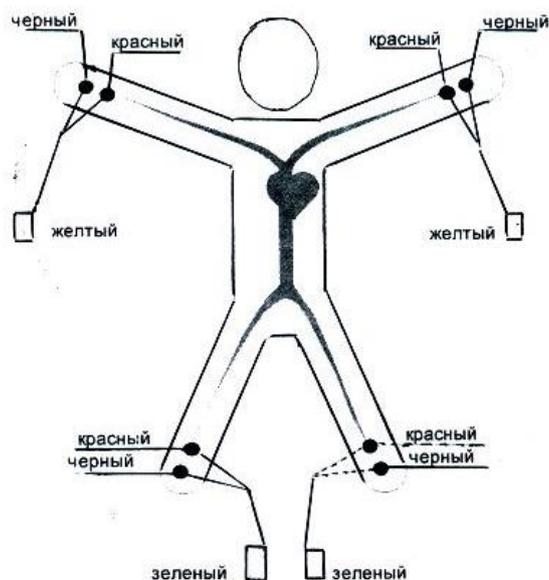
#### **1.4. Анализ состава тела методом импедансометрии**

Осуществляется с помощью анализатора состава тела в комплектации «Диамант–АСТ», который предназначен для исследования структуры тела, жидкостных секторов и центральной гемодинамики, что позволяет оценить резервы мышцы сердца и состояние сосудистой системы. Анализатор позволяет рассчитывать жировую массу, безжировую массу, индекс массы тела, активную клеточную массу, процентное содержание жира в организме, количество внеклеточной, внутриклеточной и общей жидкости, отклонения измеренных величин от нормы, динамику изменений.

**Для работы необходимы:** биоимпедансный анализатор, подключенный к персональному компьютеру с установленным на нем специальным программным обеспечением, принтер, весы, сантиметровая лента, ростомер, кушетка.

**Ход работы:** Процедура обследования начинается с антропометрических измерений. Определяют длину, массу тела, обхваты талии и бедер. Испытуемый укладывается на кушетку в положении лежа. Руки освобождаются от металлических предметов (часов, браслетов и т.п.). Electroды устанавливаются дистально, на конечности. При установке следует добиваться прилегания Electroдов к коже. Рекомендуется смачивать Electroды физиологическим раствором. Присоединение кабелей производится в соответствии с цветной маркировкой, представленной на рис.1.

Интерпретация результатов биоимпедансного исследования в виде протокола вклеивается в «Паспорт здоровья».



**Рис. 1. Установка электродов и подключение кабеля**

## **2. Состояние сердечно-сосудистой системы**

### **2.1. Регистрация артериального пульса в покое**

Артериальный пульс у человека можно регистрировать на лучевой, височной, сонной и тыльной артерии стопы.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Ход работы:** Путем пальпации лучевой артерии на запястье в состоянии покоя (в положении сидя) при помощи секундомера испытуемый подсчитывает пульс за 60 с. Делает вывод о частоте, ритмичности, амплитуде пульса.

### **2.2. Определение длительности сердечного цикла по пульсу**

Сердечный цикл включает систолу и диастолу предсердий, систолу и диастолу желудочков, а также общую паузу сердца. Длительность сердечного цикла (ДСЦ) обратно пропорциональна частоте сердечных сокращений (ЧСС) и рассчитывается по формуле:  $ДСЦ = 60 : ЧСС / \text{мин}$ .

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Ход работы:** На лучевой артерии на запястье испытуемый регистрирует пульс за 60 с в положении сидя в покое. Подсчет пульса проводится несколько раз, определяется среднее значение и подставляется в формулу.

### 2.3. Измерение артериального давления у человека методом Короткова

**Для работы необходимы:** сфигмоманометр, фонендоскоп.

**Ход работы:** Наложив манжету на плечо, создают в ней давление выше уровня крови в лучевой артерии (при этом наблюдают исчезновение пульсовых ударов в лучевой артерии). Затем, при помощи клапана выпускают воздух из манжеты и выслушивают фонендоскопом, установленном на локтевом сгибе, сосудистые тоны лучевой артерии. Первые слабые тоны соответствуют величине систолического давления. При дальнейшем снижении давления в манжете тоны становятся громче, а затем исчезают. Полное прекращение тонов принимают за диастолическое давление. Кроме систолического и диастолического давления можно вычислить пульсовое давление, которое является разностью между систолическим и диастолическим давлением. Среднее давление рассчитывается по формуле:

$$АД_{\text{среднее}} = АД_{\text{диаст}} + (АД_{\text{сист}} - АД_{\text{диаст}})/3$$

### 2.4. Регистрация и анализ электрокардиограммы (ЭКГ)

Электрокардиограмма отражает изменения электрического поля сердца при возникновении, распространении и исчезновении возбуждения в разных его отделах в течение сердечного цикла.

**Для работы необходимы:** электрокардиограф, кушетка.

**Ход работы:** ЭКГ регистрируется при помощи грудных (I-VI), стандартных (III) и усиленных однополюсных отведений от конечностей(III) в спокойном положении лежа. Анализ амплитуды (вольтаж) зубцов P, R, T и длительности интервалов PQ, QS, QRST, RR осуществляется во II стандартном отведении. Вольтаж зубцов отражает интенсивность процессов возбуждения в сердечной мышце, длительность интервалов – проведение возбуждения в разных отделах сердца. Запись ЭКГ производится на специальной калибровочной бумаге, которая при помощи лентопротяжного механизма движется с определенной скоростью в мм/с. При расчете вольтажа учитывается, что 1 мм бумаги соответствует 0,1 мВ усиления регистрируемого сигнала, а при определении длительности - 1 мм бумаги (если скорость движения 25 мм/с) равен 0,04с. При наличии современного электрокардиографа все расчеты производятся автоматически.

Электрокардиограмма вклеивается в «Паспорт здоровья».

## 2.5. Регистрация и анализ ЭКГ сигнала методом дисперсионного картирования

Компьютерная система скрининга сердца кардиовизор предназначена для неинвазивного экспресс-контроля функционального состояния сердца, основанная на компьютерном расчете и 3D-визуализации «портрета сердца» по низкоамплитудным флуктуациям стандартной ЭКГ, регистрируемой по отведениям от конечностей.

**Для работы необходимы:** система «Кардиовизор-6С» (кардиоусилитель, ЭКГ электроды на конечности, ЭКГ-спрей, компьютер, принтер), стул или кушетка.

**Ход работы:** Система обеспечивает регистрацию ЭКГ в 6 стандартных отведениях (I, II, III, aVR, aVL, aVF), их отображение на экране монитора, формирование портрета сердца, предоставление скрининговой оценки состояния сердца и печать результатов. Необходимым условием является правильное положение испытуемого: если обследование проходит в положении "сидя", то следует занять положение позы "извозчика" – сидеть, опираясь спиной о спинку стула (лучше кресла), руки спокойно лежат на коленях. В такой позе достигается максимальное расслабление мышц конечностей, и ЭКГ сигнал будет чистым, без артефактов.

ЭКГ электроды на конечности крепятся на запястья и лодыжки (красный электрод (R) на правой руке, желтый электрод (L) на левой руке, зеленый электрод (F) на голени левой ноги, черный электрод (N) на голени правой ноги согласно рис. 2). Далее нажимается кнопка «Новое обследование» и через 40-50 сек. на экране дисплея появляется портрет сердца, одновременно формируются автоматическое заключение и интегральные показатели состояния.

Заключение по показателям функционального состояния сердца вклеивается в «Паспорт здоровья».

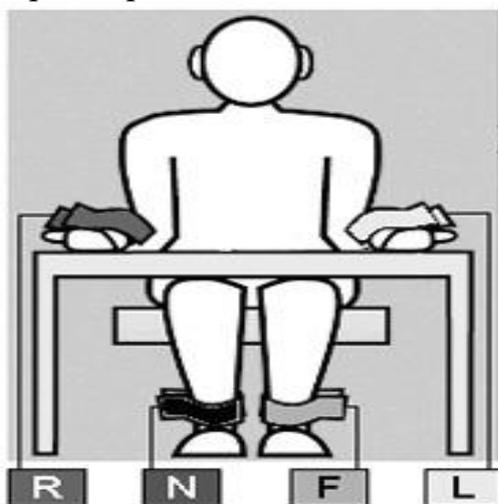


Рис. 2. Схема наложения ЭКГ электродов на конечности

## 2.6. Проба Мартине

Функциональная проба для оценки состояния сердечно-сосудистой системы.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Ход работы:** Испытуемому сделать 20 приседаний за 30 сек, после чего измеряется пульс. Норма - повышение пульса через 10 сек не больше, чем на 30% и восстановление исходной величины за 2 мин.

## 2.7. Ортостатическая проба

Проба на изменение регуляции гемодинамических реакций при перемене положения тела (при переходе из горизонтального положения в вертикальное). Позволяет оценить функциональное состояние регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы и степень тренированности.

**Для работы необходимы:** секундомер, кушетка.

**Ход работы:** У испытуемого через 5 минут горизонтального положения измеряется пульс. По команде положение меняется на вертикальное, и в первую минуту опять подсчитывается пульс. Разница от 0 до 12 ударов свидетельствует о хорошей физической тренированности. У здорового нетренированного человека разница составляет

**13-18**

ударов.

Разница 18-25 ударов - показатель отсутствия физической тренированности.

Разница более 25 ударов свидетельствует о переутомлении или патологии.

## 2.8. Клиностатическая проба

Функциональная проба для оценки состояния сердечно-сосудистой системы.

**Для работы необходимы:** секундомер, кушетка.

**Ход работы:** У испытуемого, который в течение 3 мин находится в вертикальном положении измеряется пульс за 1 мин. Затем он переходит в горизонтальное положение, через 10 с вновь подсчитывается пульс. Норма – замедление пульсовых ударов на 4-6 в мин.

## 2.9. Запись кривой артериального пульса (сфигмография)

На кривой артериального пульса можно различать: крутой подъем (анакроту), соответствующий расширению артерии при повышении давления во время систолы, пологую нисходящую часть (катакроту), соответствующую спадению артерии во время диастолы, дикротический подъем – небольшой зубец на катакrote, связанный с закрытием полулунных клапанов.

Артериальный пульс можно регистрировать при помощи прибора сфигмографа.

**Для работы необходимы:** сфигмограф, электрокардиограф.

**Ход работы:** Датчик прибора одевается на палец и прикладывается к точке отчетливой пульсации сосуда. При помощи лентопотяжного механизма электрокардиографа записывается кривая – сфигмограмма.

Сфигмограмма клеивается в «Паспорт здоровья».

### 3. Состояние дыхательной системы

#### 3.1. Определение частоты дыхания (ЧД) в покое

Дыхательный цикл включает вдох, выдох и паузу. Различают грудной, брюшной и смешанный типы дыхания.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Ход работы:** У испытуемого в состоянии покоя по движению грудной клетки можно наблюдать частоту дыхательных движений. В течение 1 мин подсчитывают количество дыхательных циклов. Повторяют подсчет 3 раза. Находят среднюю арифметическую величину.

#### 3.2. Spiрография

**Спирография** – метод графической регистрации показателей функции внешнего дыхания. Проводится с помощью спирографа. При помощи спирографии можно зарегистрировать легочные объемы, легочные емкости и ряд других параметров.

**Для работы необходимы:** спирограф.

#### *Определение дыхательного объема*

Дыхательным объемом (ДО) называется объем, который можно вдохнуть и выдохнуть в состоянии покоя.

**Ход работы:** Для определения ДО записывается спирограмма, а затем вычисляется средняя амплитуда дыхательных движений, умножив ее на коэффициент в соответствии с калибровочным масштабом прибора.

#### *Определение жизненной емкости легких (ЖЕЛ)*

Совокупность нескольких легочных объемов обозначается термином «емкость легких». Жизненной емкостью легких (ЖЕЛ) называется наибольший объем воздуха, который можно выдохнуть после максимального вдоха.

**Ход работы:** Испытуемый после максимального вдоха производит глубокий выдох в спирограф. Исследование проводится три раза, на спирограмме выбирается лучший показатель.

### ***Определение минутного объема дыхания (МОД)***

Минутный объем дыхания (МОД) – количество воздуха, выдыхаемого за 1 мин. Этот показатель характеризует интенсивность дыхания и процесс вентиляции легких в условиях покоя.

**Ход работы:** Провести регистрацию спирограммы в течение одной минуты при спокойном дыхании. Для определения МОД величину дыхательного объема умножают на частоту дыханий в минуту:  $МОД = ДО * ЧД$ .

### ***Проба Тиффно***

Проба Тиффно позволяет регистрировать объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>). Этот показатель свидетельствует о проходимости трахеобронхиального отдела.

**Ход работы:** Определение ОФВ<sub>1</sub> проводится при помощи спирографа. Испытуемый делает максимальный вдох, затем на короткое время (1 сек) задерживает дыхание, после чего совершает очень быстрый и глубокий выдох в трубку спирографа. По спирограмме рассчитывают относительное значение ОФВ<sub>1</sub> за 1 с, выраженное в % от жизненной емкости легких (ЖЕЛ), который называется индекс Тиффно.

### **3.3. Определение жизненного индекса**

Жизненный индекс (ЖИ) определяется по следующей формуле:

$ЖИ = ЖЕЛ, мл / масса\ тела, кг$ .

### **3.4. Проба Штанге**

Время, в течение которого человек может задерживать дыхание, индивидуально. Оно зависит от возбудимости ЦНС, состояния дыхательной, сердечно-сосудистой и системы крови.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Ход работы:** В состоянии покоя испытуемый максимально задерживает дыхание после глубокого вдоха. Продолжительность задержки отмечают при помощи секундомера.

### **3.5. Проба Генче**

Можно определить время задержки дыхания и после спокойного выдоха.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Ход работы:** В состоянии покоя испытуемый задерживает дыхание после спокойного выдоха. Продолжительность задержки отмечают при помощи секундомера.

### **3.6. Определение концентрации угарного газа в выдыхаемом воздухе с помощью смоколайзера**

В табачном дыме содержится более 30 ядовитых веществ: никотин, углекислый газ, угарный газ, синильная кислота, аммиак, смолистые вещества, органические кислоты и другие. Уровень угарного газа (в норме не более 6 ppm) возрастает при активном и пассивном курении. Прибор позволяет определить табакокурительный статус испытуемого.

**Для работы необходимы:** анализатор окиси углерода, одноразовый загубник.

**Ход работы:** При включении прибора происходит автоматическое обнуление. Затем необходимо сделать один выдох в прибор, используя одноразовый картонный загубник. Полученные результаты высвечиваются на жидкокристаллическом дисплее в ppm (parts per million). Трактовка результатов следующая: 0-6 ppm – некурящий, 7-10 ppm – малокурящий, 11-20 ppm – умеренно курящий, 20 ppm и более – много курящий.

### **3.7. Оксигемометрия**

**Оксигемометрия** – метод определения степени насыщения крови кислородом путем фотоэлектрического измерения поглощения света при просвечивании участка ткани. Возможность такого измерения связана с тем, что в зависимости от насыщения крови кислородом ее кровь меняется от темно-вишневого до алого цвета.

**Для работы необходимы:** оксигемометр.

**Ход работы:** Наденьте датчик прибора на палец испытуемого. Включите оксигемометр. Зарегистрируйте показания прибора при спокойном дыхании. Попросите испытуемого задержать дыхание на возможно длительное время, затем снова запишите показания прибора. Попросите испытуемого произвести несколько глубоких дыханий, при этом записывайте показания прибора.

## 4. Состояние центральной нервной системы

### 4.1. Сухожильные рефлексы человека

Проприоцептивные (сухожильные) рефлексы возникают при механическом раздражении сухожилий. При легком ударе по сухожилию происходит быстрое растяжение соответствующей мышцы, что приводит к раздражению мышечных рецепторов (мышечных веретен) и ведет, в итоге, к рефлекторному сокращению этой мышцы. В клинике производится оценка сухожильных рефлексов для определения уровня возбудимости в ЦНС и возможных нарушений функций ЦНС.

**Для работы необходимы:** неврологический молоточек, стул.

**Ход работы:** Для выявления **локтевого рефлекса** исследующий левой рукой поддерживает предплечье испытуемого в полусогнутом положении, подставив ладонь своей руки под его локоть. Наносят удар молоточком по сухожилию двуглавой мышцы и наблюдают реакцию.

Для выявления **коленного рефлекса** испытуемый садится на стул и кладет одну ногу на другую. Наносят удар молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы бедра ниже коленной чашечки, наблюдают реакцию.

Для выявления **ахиллова рефлекса** испытуемый становится коленями на стул так, чтобы свисали ступни ног. Наносят удар молоточком по ахиллову сухожилию и наблюдают реакцию.

### 4.2. Положение тела в позе Ромберга

При нарушении мозжечкового контроля двигательной активности у человека наблюдаются расстройства двигательных функций.

**Ход работы:** Испытуемый стоит сначала со сдвинутыми ногами и вытянутыми вперед руками, глаза открыты, потом глаза закрывает и продолжает сохранять такую позу. В норме испытуемый сохраняет равновесие в позе Ромберга.

### 4.3. Пальценосовая проба

При нарушении функций мозжечка наблюдаются промахивание и дрожание пальца при выполнении данной пробы.

**Ход работы:** Испытуемый отводит руки в сторону на уровне плеч, а потом медленно перемещает ее обратно, чтобы указательным пальцем дотронуться до кончика носа (сначала левой, потом правой руки) с открытыми, затем закрытыми глазами. В норме плавность и точность движений сохраняются.

#### **4.4. Определение личностных характеристик человека по тесту Айзенка**

Личность – уровень психической индивидуальности, формирующаяся к периоду зрелости. Каждая личность самобытна и отличается от других индивидуальными свойствами.

**Для работы необходимы:** психологические тесты Н.Айзенка, эталоны ответов оценочных шкал экстра-, интра-, амбоверсии, эмоциональной стабильности, шкалы лжи.

**Ход работы:** Преподаватель зачитывает по порядку вопросы теста Айзенка. Студент кратко отвечает на каждый вопрос «да» или «нет» в тетради. Затем по эталонам ответов оценочной шкалы определяется уровень экстра-, интра- или амбоверсии. В последующем определяется уровень эмоциональной стабильности (нейротизма). Достоверность полученных данных подтверждается шкалой лжи.

#### **4.5. Определение типа высшей нервной деятельности**

Каждый из 4 типов высшей нервной деятельности (сангвиник, флегматик, холерик, меланхолик) определяется: 1) силой процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга, 2) уравновешенностью процессов возбуждения и торможения, 3) подвижностью процессов возбуждения и торможения.

**Для работы необходимы:** Тесты для оценки свойств нервной системы (типа ВНД).

**Ход работы:** Испытуемый отвечает на тесты, затем проводится оценка результатов.

#### **4.6. Определение объема кратковременной слуховой памяти**

Память человека является одной из важнейших когнитивных функций мозга, лежит в основе мышления и сознания человека. По времени хранения различают мгновенную, кратковременную и долговременную память.

**Для работы необходимы:** таблица из однозначных цифр.

**Ход работы:** Необходимо установить максимальное количество цифр, которое человек может усвоить на слух с одного предъявления и точно воспроизвести. Преподаватель последовательно зачитывает ряды цифр, состоящие из возрастающего количества цифр (3,4,5,6 цифр и т.д.). После окончания чтения каждого ряда, студент должен по памяти записать весь ряд в тетрадь. Последний ряд, записанный верно, отражает объем кратковременной слуховой памяти.

#### **4.7. Контроль уровня стресса**

Компьютерная система контроля уровня стресса СКУСС входит в комплекс Здоровье-Экспресс и предназначена для проведения

психофизиологического исследования, включающего предъявление визуальных стимулов и измерение скорости реакции, и определения функциональной готовности. Контроль уровня стресса на основе определения скорости зрительно-моторной реакции.

**Для работы необходимы:** пульт психофизиологической диагностики, прикладное программное обеспечение.

**Ход работы:** Исследование уровня стресса состоит из четырех тестов:

1. Простая зрительно-моторная реакция. Испытуемому через случайные промежутки времени предъявляются стимулы указанного цвета. На предъявление стимула испытуемый должен максимально быстро отреагировать нажатием указанной кнопки.

2. Сложная зрительно-моторная реакция. Испытуемому через случайные промежутки времени предъявляются стимулы двух цветов: основного и дополнительного. На предъявление стимула испытуемый должен максимально быстро отреагировать нажатием кнопки в соответствии с предъявляемым стимулом.

3. Критическая частота световых мельканий. Испытуемому через случайные промежутки времени предъявляются стимулы указанного цвета с убывающей частотой. В момент различия световых мельканий испытуемому необходимо отреагировать нажатием указанной кнопки.

4. Частота слияния световых мельканий. Испытуемому через случайные промежутки времени предъявляются стимулы указанного цвета с увеличивающейся частотой. В момент слияния световых мельканий испытуемому необходимо отреагировать нажатием указанной кнопки.

## 5. Состояние сенсорных систем

### 5.1. Определение остроты зрения

Способность глаза различать две близко расположенные друг от друга точки как отдельные называется остротой зрения.

**Для работы необходимы:** таблица для определения остроты зрения, указка, метр, экран для закрытия глаза.

**Ход работы.** Таблица для определения остроты зрения состоит из нескольких рядов букв, у каждого ряда (строки) стоит число, обозначающее расстояние в метрах (D), с которого каждый элемент знака должен быть виден при нормальной остроте зрения. С правой стороны указана острота зрения (V), которую рассчитывают по формуле:  $V = d / D$ , где d – расстояние, с которого испытуемый читает

данную строку. В ходе работы испытуемый с расстояния 5 м одним глазом читает буквы, расположенные на таблице. Последняя строка, которую испытуемый называет безошибочно или с некоторыми ошибками (около 20%), служит показателем остроты зрения для данного глаза. Эта же процедура повторяется с другим глазом.

## **5.2. Исследование цветового зрения**

Цветовое восприятие у некоторых людей может быть нарушено. Частичная цветовая слепота

встречается в виде: протанопии (не различаются оттенки красного и зеленого цветов), дейтеранопии (не отличаются оттенки зеленого от темно-красного и голубого), тританопии (не различаются оттенки синего и фиолетового).

**Для работы необходимы:** полихроматические таблицы Рабкина.

**Ход работы.** Испытуемый сидит лицом к свету. Ему с расстояния 1 м последовательно показывают 25 цветных таблиц, в которых на фоне одного цвета изображены разные фигуры и цифры другого цвета. Время экспозиции – 5 с. Испытуемый должен правильно назвать все оттенки цветов на таблицах при восприятии сначала правым, потом левым глазом.

## **5.3. Ориентировочная оценка остроты слуха**

Для ориентировочной оценки остроты слуха выясняют способность человека различать шепотную речь.

**Ход работы:** Испытуемого просят отойти на 4-5 метра от исследователя и закрыть одно ухо. Исследователь шепотом называет разные числа. Если испытуемый правильно их воспроизводит, то исследователь постепенно удаляется, до тех пор, пока испытуемый не начинает ошибаться.

## **5.4. Эстеziометрия**

Под пространственным порогом тактильной чувствительности понимают то наименьшее расстояние между двумя точками кожи, при одновременном раздражении которых возникает ощущение двух прикосновений. Тактильная чувствительность изучается методом эстеziометрии.

**Для работы необходимы:** эстеziометр (циркуль Вебера), вата, 70% спирт.

**Ход работы:** Попросить испытуемого закрыть глаза. Эстеziометром с максимально сведенными ножками прикоснуться определенному участку кожи. Обе ножки должны прикасаться к коже одновременно и с одинаковым давлением, не вызывая болевых ощущений. Повторять прикосновения, постепенно раздвигая бранши эстеziометра. Найти то

минимальное расстояние, при котором возникает ощущение двух отдельных прикосновений.

## 6. Физическое состояние и работоспособность

### 6.1. Динамометрия

Динамометрия – метод измерения мышечной силы.

**Для работы необходимы:** кистевой динамометр, секундомер.

**Ход работы:** В положении сидя испытуемый отводит правую руку с динамометром в сторону под прямым углом к туловищу. Вторая, свободная рука, опущена и расслаблена. Дважды выполняет максимальное усилие на динамометре. Сила мышц оценивается по лучшему результату.

Динамометрический индекс (ДИ) отражает силовую характеристику двигательного аппарата. ДИ представляет собой отношение показателя силы к величине массы тела.  $ДИ = P / m$ , где  $P$  – показатель мышечной силы,  $m$  – масса тела испытуемого. По приведенной ниже таблице оценивают свои параметры, взяв за основу ДИ кисти ведущей руки.

#### *Оценка показателей динамометрического индекса*

МУЖЧИНЫ	ЖЕНЩИНЫ
Отличные показатели – более 0,8	Отличные показатели – более 0,6
Хорошие – 0,7 - 0,8	Хорошие – 0,56 - 0,60
Удовлетворительные – 0,60– 0,69	Удовлетворительные – 0,40 - 0,55
Плохие – менее 0,6	Плохие – менее 0,4

### 6.2. Гарвардский степ-тест

Физическая работоспособность у мужчин и женщин может быть определена методом Гарвардского степ-теста.

**Для работы необходимы:** ступени высотой 40 см (для мужчин), 30 см (для женщин), секундомер, метроном.

**Ход работы.** Осуществляют подъем на ступень с частотой 30 раз в минуту в течение 5 мин. Частота подъема задается метрономом. Проводится регистрация ЧСС в первые 30 секунд на 2-ой, 3-ей, 4-ой минутах восстановительного периода. Индекс Гарвардского степ-

теста (ИГСТ) рассчитывается по формуле:  $ИГСТ = T * 100 / (f_1 + f_2 + f_3) * 2$ , где  $T$  – время восхождения на ступень, в с;  $f_1, f_2, f_3$  – пульс за 30 с

*Оценка физической работоспособности по величине ИГСТ*

ИНДЕКС	ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ
50 и ниже	Очень плохая
51 – 60	Плохая
61 – 70	Средняя
71 – 80	Хорошая
81 – 90	Очень хорошая
91 и выше	Отличная

### 6.3. Велоэргометрический тест $PWC_{170}$

$PWC$  по-английски означает «физическая работоспособность» (Physical Working Capacity). Физическая работоспособность в этом тесте выражается в величинах мощности физической нагрузки, при которой ЧСС достигает 170 в мин.

**Для работы необходимы:** велоэргометр, секундомер, таблица Белоцерковского.

**Ход работы:** выполните работу на велоэргометре дважды в течение 5 минут, с 3-х минутным интервалом. Частота вращения педалей должна быть 60-70 об/мин. В конце 1-ой нагрузки подсчитайте ЧСС за 30 секунд и в зависимости от нее и величины 1-ой нагрузки определяют по таблице Белоцерковского величину 2-ой нагрузки. В конце 2-ой нагрузки вновь определите ЧСС за 30 с.  $PWC_{170}$  определяют по формуле Каплана:  $PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1)(170 - f_1)/(f_2 - f_1)$ , где  $W_1$  и  $W_2$  – мощность 1-ой и 2-ой нагрузок,  $f_1$  и  $f_2$  – ЧСС за 30 с в конце 1-ой и 2-ой нагрузок. Оцените уровень физической работоспособности.

### 6.4. Определение уровня физического состояния

Уровень физического состояния (УФС) оценивается по возрасту, росту, массе тела, а также по состоянию сердечно-сосудистой системы.

**Для работы необходимы:** ростомер, напольные весы, сфигмоманометр, секундомер.

**Ход работы:** В положении сидя регистрируют частоту пульса, артериальное давление, затем измеряют рост, массу тела. Вносят данные в формулу:

$$\text{УФС} = [(700 - 3 * \text{ЧСС} - 2,5 * \text{АД}_{\text{диаст}} + \text{АД}_{\text{пульс}}) : 3 - 2,7 * \text{Возраст} + 0,28 \text{ М}] / [350 - 2,7 * \text{Возраст} + 0,21 * \text{Рост}]$$

### Оценка уровня физического состояния

ИНДЕКС	НОРМАТИВ, ДОЛЖНАЯ ВЕЛИЧИНА
Ниже 0,375	Низкий
0,376 – 0,525	Ниже среднего
0,526 – 0,675	Средний
0,675 – 0,825	Выше среднего
0,826 и более	Высокий

## 7. Состояние автономной нервной системы

### 7.1. Определение вегетативного индекса Кердо

Индекс Кердо – показатель, использующийся для оценки деятельности вегетативной нервной деятельности человека.

**Для работы необходимы:** секундомер, сфигмоманометр, фонендоскоп.

**Ход работы:** У испытуемого измеряются пульс в минуту, величина диастолического давления. После этого полученные результаты подставляются в формулу: Индекс Кердо =  $100 * (1 - \text{АД}_{\text{диаст}} / \text{ЧСС})$ . Если значение индекса больше нуля, то преобладают возбуждающие влияния в деятельности вегетативной нервной системы. Если значение меньше нуля, то преобладают тормозные влияния в деятельности. Если значение равно нулю – это функциональное равновесие.

### 7.2. Проба на дермографизм

Дермографизм – изменение окраски кожи при ее механическом штриховом раздражении. Изучение этого явления имеет диагностическое значение при заболеваниях вегетативной нервной системы.

**Для работы необходимы:** неврологический молоточек или любой другой предмет для нанесения штрихового раздражения на кожу.

**Ход работы:** В области предплечья наносят штриховое раздражение тупым концом, например неврологического молоточка для наблюдения кожной реакции. Через несколько секунд цвет кожи на

месте раздражения изменяется. Белый дермографизм характеризуется появлением на коже полос белого цвета – обусловлен спазмом капилляров и артериол, может служить доказательством преобладания симпатических влияний. Возвышенный дермографизм характеризуется появлением долго не исчезающих полос красного цвета, возвышающихся над кожей – обусловлен повышенной проницаемостью сосудистой стенки.

Красный дермографизм характеризуется появлением на коже полос красного или розового цвета - обусловлен расширением капилляров и артериол, может служить доказательством преобладания парасимпатических влияний.

### **7.3. Дыхательно-сердечный рефлекс Геринга**

Этот рефлекс позволяет определить тонус центра блуждающих нервов. При задержке дыхания ЧСС уменьшается вследствие повышения тонуса центра блуждающих нервов.

**Для работы необходимы:** секундомер.

**Ход работы:** У испытуемого в положении сидя измеряется пульс в 1 мин. Сделав глубокий вдох, он задерживает дыхание, после чего вновь регистрируется пульс. Если при задержке дыхания после глубокого вдоха ЧСС уменьшается на 4-6 в мин – это свидетельствует о нормальном тонусе блуждающих нервов. Замедление ЧСС на 8-10 и более в мин свидетельствует о повышенном тонусе центра вагуса, замедление ЧСС на 2-3 в мин – о пониженном тонусе парасимпатического отдела.

## 8. Лабораторные показатели

### 8.1. Определение общего холестерина и глюкозы в крови с использованием экспресс-анализатора

На основании полученных данных формируется группа риска по диабету и сердечно-сосудистым заболеваниям.

**Для работы необходимы:** биохимический анализатор, тест-полоски, перчатки, стерильные ланцеты для прокола пальца, салфетки, пропитанные спиртом, контейнер для отходов.

**Ход работы:** Определение общего холестерина и глюкозы в крови осуществляется специально обученным персоналом (рис.3).



Рис.3. Стадии определения биохимических показателей

## Рекомендуемая литература

1. Нормальная физиология. Под ред. Смирнова В.М. – М.: Медицина, 2010. – 480 с.
2. Физиология человека. Под ред. Покровского В.М., Коротько Г.Ф. – М.: Медицина, 2003.-654 с.
3. Руководство к практическим занятиям по физиологии. Под ред. Смирнова В.М., Будылиной С.М., - М.: Медицина, 2005. – 287 с.

Учебно-методическое пособие по составлению «Паспорта здоровья»  
для студентов

/Д.А.Ахтямова, М.А. Мухамедьяров , С.Н. Земскова и др.

Редактор. Корректор Деговцева Е.В.

Подписано в печать	29.09.2011	Бумага офсетная	60x84/16
Ризография	Объем 1.6	усл.-печ.л.	Тираж 300
	Заказ №78		

420012. г.Казань. ул.Буглерова. 49. типография КГМУ