

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

А.Н. Выходцев, В.К. Пашков, Е.Н. Пашкова, Л.И. Шпилева

**РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ  
ПО ВРАЧЕБНОМУ КОНТРОЛЮ**

Учебно-методическое пособие

2-е издание, переработанное и дополненное

Томск  
Издательство СибГМУ  
2018

УДК 615.825(075.8)

ББК 51.1(2)3я73

Р 851

**Авторы:**

А.Н. Выходцев, В.К. Пашков, Е.Н. Пашкова, Л.И. Шпилева

Р 851      Руководство к практическим занятиям по врачебному контролю:  
учебно-методическое пособие / А. Н. Выходцев, В. К. Пашков,  
Е. Н. Пашкова, Л. И. Шпилева. – Томск: Издательство СибГМУ,  
2018. – 103 с.

В учебном пособии, составленном по программе курса «Лечебная физкультура», представлены мероприятия врачебного контроля, освещены основные методы исследования, используемые при проведении медицинского освидетельствования лиц, занимающихся физическими упражнениями, даны определения физической работоспособности и врачебно-педагогического наблюдения в клинической практике.

Руководство предназначено для студентов, а так же может быть интересным для врачей и специалистов, работающих в системе оздоровительной физкультуры.

Пособие подготовлено в соответствии с ФГОС ВО для студентов, обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам специалитета по специальностям: «Лечебное дело», «Педиатрия».

**Рецензенты:**

А.И. Корзилов – д-р мед. наук, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом терапии педиатрического факультета ФГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.

Л.В. Капилевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой спортивно-оздоровительного туризма, спортивной физиологии и медицины Национального исследовательского Томского государственного университета.

*Утверждено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией лечебного факультета ФГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России (протокол № 95 от 24 мая 2018 г.)*

© Издательство СибГМУ, 2018

© А.Н. Выходцев, В.К. Пашков, Е.Н. Пашкова, Л.И. Шпилева, 2018

## Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Тема 1. Медицинское освидетельствование лиц, занимающихся физическими упражнениями .....</b>	<b>5</b>
Определение уровня физического развития .....	6
Оценка состояния здоровья .....	14
Оценка функционального состояния .....	14
Медицинские группы для занятий физическими упражнениями.	17
Тестовые задания .....	20
Ситуационные задачи .....	23
<b>Тема 2. Определение физической работоспособности в физкультурно-спортивной и клинической практике .....</b>	<b>27</b>
Компоненты физической работоспособности .....	28
Методы определения физической работоспособности .....	34
Тестовые задания .....	44
Ситуационные задачи .....	48
<b>Тема 3. Врачебно-педагогические наблюдения в клинической практике .....</b>	<b>51</b>
Оценка санитарно-гигиенических условий зала ЛФК .....	53
Оценка структуры занятия физическими упражнениями .....	55
Оценка адекватности применяемой системы физических упражнений .....	58
Оценка моторной плотности занятия .....	61
Оценка эффективности занятия физическими упражнениями ....	61
Тестовые задания .....	64
Эталоны ответов к тестовым заданиям .....	68
Ответы к ситуационным задачам .....	69
Список сокращений .....	72
Рекомендуемая литература .....	73
Приложения .....	74

## ВВЕДЕНИЕ

Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте – это комплекс медицинских мероприятий, направленных на эффективное использование средств и методов физического воспитания с целью укрепления здоровья, совершенствования физического развития, достижения высокого спортивного мастерства.

Врачебный контроль является одним из разделов спортивной медицины. основоположником идей научного обоснования физического воспитания является в России П.Ф. Лесгафт. Его ученику В.В. Гориневскому принадлежит заслуга разработки основ врачебного контроля как системы медицинского обслуживания физкультурников и спортсменов. Создание в 1950 году сети специализированных лечебно-профилактических учреждений, врачебно-физкультурных диспансеров способствовало организации и развитию медицинского контроля в СССР, обеспечения занятий физкультурой и спортивных мероприятий. Врачебный контроль как система медицинского обеспечения занимающихся физкультурой и спортом осуществляется врачебно-физкультурными диспансерами, а также кабинетами врачебного контроля в поликлиниках, ВУЗах, детских и юношеских спортивных школах. Действующим положением о врачебном контроле предусмотрено участие врачей общей лечебно-профилактической сети в проведении контроля лиц, занимающихся физкультурой и спортом.

Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте состоит из ряда разделов (медицинских мероприятий):

- медицинского освидетельствования лиц, занимающихся физическими упражнениями;
- врачебно-спортивных консультаций;
- врачебно-педагогических наблюдений непосредственно в процессе занятий;
- санитарно-гигиенического надзора за местами проведения занятий физическими упражнениями и соревнований;
- санитарно-просветительской работы;
- медико-санитарного обеспечения спортивных соревнований, массовых физкультурных и оздоровительных мероприятий.

## **Тема 1. МЕДИЦИНСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ**

**Цель:** Освоить порядок распределения лиц, занимающихся физическими упражнениями, по медицинским группам.

Вопросы для самоподготовки:

1. Определение врачебного контроля в физкультурно-спортивной практике.
2. Медицинские мероприятия врачебного контроля.
3. Характеристика соматоскопических признаков.
4. Техника измерения основных антропометрических параметров человека.
5. Оценка уровня физического развития по методу стандартов и индексов.
6. Цель, техника выполнения и оценка проб со стандартной нагрузкой (пробы Мартинэ, Штанге-Серкина, динамическая спирометрия).
7. Назначение нагрузочных тестов в клинической практике.
8. Виды упражнений и интенсивности их выполнения.
9. Характеристика медицинских групп.

### **Теоретическая часть**

При медицинском освидетельствовании используются методы клинического обследования и функциональной диагностики, а также специальные, разработанные в спортивной медицине приемы. Периодичность, объем и содержание врачебного обследования определяются с учетом особенностей контингента занимающихся (их возраста, пола, характера занятий, спортивной квалификации), в соответствии с чем освидетельствование проводится по краткой или углубленной методике.

Обследование по краткой методике проводится согласно врачебно-контрольной карте физкультурника и спортсмена по форме 061-У, утвержденной Минздравом СССР 04.1980 г. за № 1030. Медицинскому освидетельствованию подлежат лица, занимающиеся по обя-

зательной программе физического воспитания в учебных заведениях, в группах общей физической подготовки, в физкультурных коллективах предприятий и учреждений.

Цель медицинского освидетельствования – определение медицинской группы для занятий по физическому воспитанию.

В задачи медицинского освидетельствования входит оценка:

- уровня физического развития;
- состояния здоровья;
- функционального состояния.

### **Определение уровня физического развития**

Под физическим развитием человека понимают изменение форм и функций организма в процессе его развития со дня рождения. Наибольшие физические сдвиги в физическом развитии наблюдаются до 18 лет.

Уровень физического развития – это комплекс морфофункциональных свойств определенного индивидуума, определяющих функциональные возможности его организма.

Необходимо остановиться на двух понятиях: функциональные возможности и функциональные способности. К показателям, характеризующим функциональные возможности, относятся антропометрические данные, измеренные в покое. Они говорят о том, какими возможностями обладает тот или иной человек, то есть что он может делать. Однако их реализовать можно только при наличии определенных функциональных способностей, которые приобретаются путем выполнения правильно подобранных физических упражнений.

Физическое развитие зависит от многих причин. Различают три группы основных факторов, определяющих направленность и уровень физического развития:

а) эндогенные: наследственность, внутриутробные воздействия, врожденные пороки, недоношенность;

б) природные: климат, ландшафт;

в) социально-экономические: степень экономического развития общества, уровень культуры, национальные традиции и др.

### **Практическая часть**

Медицинское освидетельствование начинается, в соответствии с формой 061-У (приложение 1а, б, в), с даты заполнения, паспортной

части, анамнеза жизни, физкультурно-спортивного анамнеза (пункты с 1 по 16).

Определение уровня физического развития складывается из его описания и оценки. Описание уровня физического развития осуществляется с помощью двух методов: соматоскопии и антропометрии.

Соматоскопия – данные наружного осмотра (пункт 18). Описывается состояние *кожных покровов*, характеризующееся чистотой, эластичностью, влажностью, цветом. *Видимые слизистые* также характеризуют по цвету, влажности и наличию патологии. *Лимфатическая система* оценивается по данным пальпации лимфатических узлов в местах их локализации.

*Жироотложение* (степень развития подкожной жировой клетчатки) различают умеренное, избыточное и пониженное. Определяют степень равномерности распределения жироотложения. Для оценки степени жироотложения используется метод пальпации. Большим и указательным пальцами захватывается кожная складка шириной 5 см, пальцы сводятся. При умеренном жироотложении расстояние между пальцами около 1 см (по данным калиперметрии – 0,9 см). Расположение основных точек (с правой стороны), по которым проводят исследование толщины кожной складки:

- на передней брюшной стенке в месте пересечения среднеключичной и горизонтальной, проходящей через пупок, линий (складка берется вертикально);

- на спине – под нижним углом лопатки (складка захватывается сверху вниз, изнутри кнаружи);

- на бедре – верхняя треть на переднелатеральной поверхности, в положении сидя (складка измеряется параллельно ходу паховой складки);

- на плече – середина трицепса (складка берется вертикально).

Заключение дается по результату, полученному в большинстве точек, и отмечаются проблемные зоны.

*Мышкелатура* оценивается по рельефу, тону, объему. Качество ее развития может быть хорошее, удовлетворительное и слабое. Следует учитывать, что в зависимости от характера выполняемых упражнений рельеф и объем мышц может быть в той либо иной степени выражен больше или меньше.

*Состояние грыжевых ворот*. Тщательно проводится осмотр мест на теле пациента, где возможно появление грыжевых образований

(передняя брюшная стенка и паховая область). В случае их выявления указывается локализация.

*Грудная клетка.* Форма грудной клетки зависит от расположения и конфигурации ключиц, ребер, грудины, величины подгрудинного угла, соотношения поперечного и продольного диаметров, выраженности кривизны позвоночника. Осмотр грудной клетки производят во фронтальной и сагиттальной плоскости. При оценке формы грудной клетки необходимо учитывать анатомо-возрастные особенности. У здоровых грудная клетка имеет коническую, цилиндрическую или уплощенную форму. У цилиндрической формы грудной клетки угол равен 80–90°. При обследовании необходимо отметить деформации и асимметрию грудной клетки, которая обусловлена заболеваниями и травмами (килевидная грудь, воронкообразная, бочкообразная и др.).

*Спина.* Форма спины может быть правильной, кругло-вогнутой, круглой, плоской и зависит от выраженности ее физиологических изгибов – лордозов и кифозов. При правильной форме спины кифозы располагаются на одной вертикали, глубина лордозов составляет 4–6 см.

При осмотре спины необходимо отметить наличие боковых искривлений позвоночника (сколиоза). Определяя форму спины, необходимо обращать внимание на положение головы, надплечий, нижних углов лопаток, ягодичных складок, гребней подвздошных костей, величину и симметричность «треугольников талии». Затем проводится пальпаторное обследование позвоночника по остистым позвонкам, параллельно оценивается мышечный тонус симметричных зон.

*Стопа.* Опорная и рессорная функции стопы обеспечиваются ее сводчатым строением – продольным и поперечным сводами. По форме стопа может быть нормальная, уплощенная и плоская.

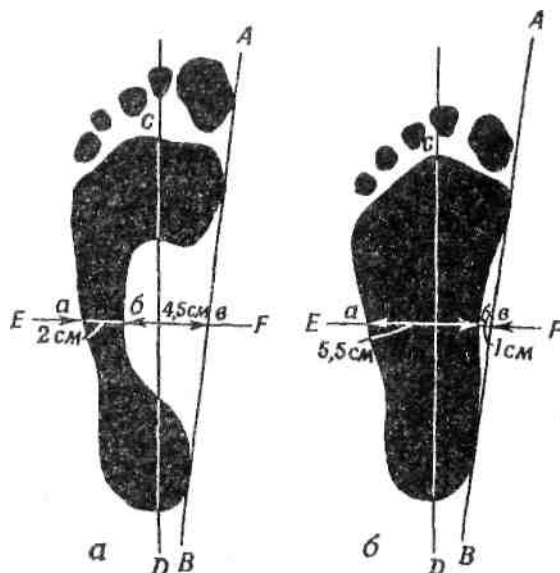
При исследовании стоп обследуемый становится босыми ногами на твердую площадь опоры (пол, скамью, табурет) и ставит стопы параллельно на расстоянии 10–15 см. Определяется положение пяточной кости по отношению к голени (вид сзади). При нормальной стопе оси голени и пятки совпадают, при продольном плоскостопии образуют угол, открытый наружу (вальгусная установка пятки).

Далее осматривается подошвенная поверхность стопы. Для этого обследуемому предлагают встать коленями на стул лицом к спинке. В таком положении хорошо видна опорная часть стопы, отличающаяся от не опорной более интенсивной окраской. В норме опорная часть стопы занимает 1/3–1/2 поперечника стопы. Если опорная часть сто-



пы увеличивается и занимает более 1/2 поперечника, то стопа считается уплощенной, более 2/3 поперечника – плоской.

Для более точного определения формы стопы необходимо сделать ее отпечаток и оценить по индексу Чижина. Для этого берется бумага и смачивается 10% раствором танина в денатурированном спирте. Обследуемый садится на стул и его подошвы смазываются 10% раствором полуторахлористого железа. Затем он становится одновременно двумя ногами на бумагу, расстеленную на полу. На бумаге остается черный отпечаток стопы, при этом окраска не оставляет следов на ногах. На отпечатке стопы проводятся: 1) касательная линия АВ со стороны большого пальца к внутренней части пятки; 2) линия CD через основание второго пальца к середине пятки; 3) отрезок CD делится пополам перпендикулярной к ней линией EF.



**Рис. 1.** Оценка отпечатков стоп по методу Чижина. Индекс Чижина равен: а) 0,4 – стопа нормальная; б) 5,5 – стопа плоская (Дембо А.Г. , 1976)

Линейкой измеряется ширина отпечатка стопы – отрезки *аб* и *бв*. По их соотношению (индекс Чижина –  $ab/bv$ ) судят о форме стопы (рис. 1). Так, при значении индекса от 0 до 1,0 – стопа нормальная; от 1,0 до 2,0 – уплощенная; от 2,0 и более – стопа плоская.

При выявлении патологии необходимо определить степень плоскостопия, используя рентгенологическое обследование.

*Ноги.* Нижние конечности могут быть прямыми, Х-образной либо О-образной формы. Для определения их формы нужно, чтобы обследуемый поставил пятки вместе, носки слегка разведены. Конечности считаются прямыми, если они соприкасаются в области внутренних

лодыжек и внутренних мышечков бедра, а продольные оси голени совпадают с продольными осями бедра.

Антропометрия – метод исследования показателей физического развития, дополняющий данные соматоскопии (пункт 17).

Для получения наиболее достоверных значений антропометрических показателей и их оценки в динамике необходимо проводить исследования натощак утром либо через 1,5 часа после легкого завтрака.

*Вес.* Измеряется на весах с точностью до 0,1 кг.

*Рост (стоя и сидя).* Рост измеряется на ростомере, планка которого имеет две шкалы: для определения роста стоя и роста сидя. При измерении роста стоя пациент встает на площадку ростомера, прикасаясь пятками, крестцовым отделом позвоночника, межлопаточной областью с планкой. Голова устанавливается так, чтобы линия, соединяющая наружный угол глаза и козелок ушных раковин, была расположена горизонтально полу. При измерении роста сидя обследуемый должен сесть так, чтобы прикасаться к вертикальной стойке ростомера в крестцовой и межлопаточной областях. Положение головы то же, что и при измерении роста стоя.

*Окружность грудной клетки* измеряется в покое (паузе), при максимальном вдохе и максимальном выдохе. Разница между величиной вдоха и выдоха характеризует подвижность (экскурсию, размах) грудной клетки. При измерении окружности грудной клетки сантиметровая лента сзади находится под нижним углом лопатки, спереди – на груди в месте прикрепления четвертого ребра.

*Окружность талии (ОТ)* – измерительная лента располагается горизонтально, непосредственно над гребнями подвздошных костей.

*Окружность бедер (ОБ)* – сантиметровая лента располагается горизонтально по самым выступающим точкам.

*Спирометрия* – измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), то есть максимального объема воздуха, который человек может выдохнуть после максимального вдоха. Исследование проводится спирометром. После предварительного выдоха обследуемый делает глубокий вдох и выдыхает равномерно, в течение 4–6 секунд, весь воздух в мундштук спирометра. Измерение проводится трижды, наибольшая величина фиксируется в карте.

*Динамометрия.* Измерение силы мышц кисти и мышц разгибателей спины проводят динамометром кистевым и станковым соответственно. При сжатии кистевого динамометра рука дополнительно отводится в сторону.

Измерение становой силы противопоказано при болях в спине и шее, варикозном расширении вен нижних конечностей, грыжах, высокой степени аномалии рефракции, артериальной гипертензии, при опущении внутренних органов, беременности. При проведении этого исследования рукоятка станового динамометра устанавливается на уровне коленных суставов при выпрямленных нижних конечностях и слегка прогнутой спине.

### **Оценка физического развития**

Оценить полученные показатели физического развития человека можно только учитывая его возраст и пол, а в спорте – спортивную специализацию. Проводится сопоставление величины показателя с должной или средней методом стандартов, индексов, номограмм, корреляций и перцентилей. При проведении медицинского освидетельствования используются, главным образом, метод стандартов и индексов.

#### Метод стандартов

Антропометрические стандарты – это средние величины признаков физического развития, полученных путем статистической обработки большого количества измерений лиц одного возраста, пола, проживающих в одной местности. Признаки физического развития человека, оцениваемые по этому методу, сравниваются с признаками физического развития той группы, представителем которой он является. Для этого составляются специальные оценочные таблицы (приложение 2 а, б, в). В них представлены средние величины показателей физического развития ( $M$ ) и величины среднего квадратического отклонения ( $\sigma$ ). Каждый признак, в зависимости от величины среднеквадратического отклонения, получает свою оценку. Так, к категории средних величин относятся те, которые располагаются в пределах  $\pm 1\sigma$  от средней величины  $M$ . Оценка «выше» и «ниже средних» получают все величины, лежащие в пределах от  $+1\sigma$  до  $+2\sigma$  и от  $-1\sigma$  до  $-2\sigma$  соответственно. Величины, располагающиеся от  $-2\sigma$  и далее получают оценку «низкую», от  $+2\sigma$  и более – «высокую».

На основании результатов оценки показателей физического развития по стандартам можно составить антропометрический профиль (рис. 2).

	05.05.2014	05.05.2015	3σ-	2σ-	σ-	M	σ+	2σ+	3σ+
Вес (кг)	85	77							
Рост стоя (см)	182	182							
Рост сидя (см)	94	94							
Пауза (см)	100	96							
Вдох (см)	104	102							
Выдох (см)	96	92							
Экскурсия (см)	8	10							
ЖЕЛ (см <sup>3</sup> )	4650	5200							
Правая кисть (кг)	48	56							
Левая кисть (кг)	46	52							
Становая (кг)	130	140							

**Рис. 2.** Антропометрический профиль  
 2014 год \_\_\_\_\_  
 2015 год -----

Данный профиль дает наглядное представление о самом уровне физического развития обследуемого, а также позволяет проследить его динамику под влиянием различных факторов (возраст, занятия физическими упражнениями и т.д.).

Метод индексов применяется для ориентировочной оценки антропометрических показателей. Данный метод основан на соотношении двух или нескольких признаков физического развития.

1. *Весоростовой индекс Кетле* = вес (г) / рост (см).

Средние значения:

для мужчин 350–400 г/см;

для женщин 325–375 г/см.

2. *Индекс массы тела (ИМТ)* (ВОЗ от 1997г.) = вес (кг) / рост (м<sup>2</sup>).

До 18,5 кг/м<sup>2</sup> – недостаток массы тела;

18,51–24,9 кг/м<sup>2</sup> – нормальная масса тела;

25–29,9 кг/м<sup>2</sup> – избыточная масса тела;

30 кг/м<sup>2</sup> и более – ожирение;

(30–34,9 – I степень, 35–39,9 – II, 40–44,9 – III, 45 и более – IV).

3. *Индекс Брока* = масса тела (кг) / [рост (см) – 100] × 100%.

Оптимальная масса в пределах 90–100%.

Значение больше 100% на:

- 19,9% – определяется как избыток;
- 20–29,9% – I степень ожирения;
- 30–49,9% – II степень;
- 50–99,9% – III степень;
- свыше – IV степень.

4. *Жизненный показатель* = ЖЕЛ (мл) / вес (кг).

Средние значения:

для мужчин – 65–70 мл/кг;

для женщин – 55–60 мл/кг.

5. *Силовые индексы*:

кистевая динамометрия (кг)/вес (кг)×100%

Средние значения:

для мужчин – 65–80%;

для женщин – 48–50%.

становая динамометрия (кг)/вес (кг)×100%.

Средние значения:

для мужчин – 200–220%;

для женщин – 135–150%.

6. *Показатель пропорциональности телосложения* =  
(рост стоя – рост сидя)/рост сидя ×100%.

Пропорциональное телосложение 87–92%;

коротконогость – менее 87%;

длинноногость – свыше 92%.

7. *Индекс ОТ/ОБ*

Оценка. Для мужчин нормой считается соотношение, не превышающее **0,95** (по некоторым другим данным 1,0)

Для женщин нормой считается соотношение, не превышающее **0,8** (по некоторым другим данным 0,85).

### **Зависимость риска сердечнососудистых заболеваний и сахарного диабета 2-го типа от окружности талии (ВОЗ, 1997)**

<b>Пол</b>	<b>Повышенный риск развития осложнений</b>	<b>Высокий риск развития осложнений</b>
Мужчины	окружность талии > 94 см	окружность талии > 102 см
Женщины	окружность талии >80 см	окружность талии > 88 см

Для оценки полученного *фактического значения ЖЕЛ (ФЖЕЛ)* необходимо провести расчеты *должной жизненной емкости легких*

(ДЖЕЛ). Ее находят по таблицам Anthony и Venrath (1962) соответственно полу, возрасту и массе тела (приложение 3а, б<sub>1</sub>, б<sub>2</sub>, в, г).

$ДЖЕЛ = \text{величина основного обмена (ккал)} \times K,$

где K – коэффициент, равный для женщин – 2,2, для мужчин – 2,6.

Величину основного обмена определяют по таблицам, где находят фактор роста (Б) и фактор веса (А). Сумма А+Б есть должная величина основного обмена.

Другой вариант для расчета *должной ЖЕЛ*: формула Людвига:

для мужчин  $[40 \times \text{рост (см)} + 30 \times \text{вес (кг)}] - 4400;$

для женщин  $[40 \times \text{рост (см)} + 10 \times \text{вес (кг)}] - 3800.$

При соотношении  $(ФЖЕЛ / ДЖЕЛ) \times 100\% = 100 \pm 10\%$  – фактическая ЖЕЛ соответствует должной.

### **Оценка состояния здоровья**

Проводится терапевтом, неврологом, офтальмологом, отоларингологом, хирургом, стоматологом (пункт 20). Кроме перечисленных специалистов к медицинскому освидетельствованию могут привлекаться дерматолог и гинеколог. Свои заключения они заносят в соответствующие графы на второй странице врачебно-контрольной карты физкультурника и спортсмена.

### **Оценка функционального состояния**

Для решения этой задачи медицинского освидетельствования проводят пробу Мартинэ-Кушелевского со стандартной нагрузкой – 20 приседаний. В физкультурно-спортивной практике дополнительно проводят динамическую спирометрию и пробу Штанге-Серкина (прил. 4).

#### Назначение функциональных проб:

- диагностика скрытой патологии и определение степени ее тяжести;
- подбор физических упражнений по объему и интенсивности, а также в случае выявления патологии для назначения лечебно-восстановительных мероприятий;
- контроль адекватности и эффективности выполняемых физических упражнений и проводимых лечебно-восстановительных мероприятий.

#### Порядок подготовки пациентов к нагрузочному тестированию

За 24 часа до обследования исключается алкоголь, лекарственные препараты. Пациент должен обеспечить себе полноценный ночной сон. Утром легкий завтрак с исключением тонизирующих напитков. Исследование проводят через 1,5–2 часа после приема пищи. В тече-

ние одного часа до обследования рекомендуется воздержаться от курения.

ПРОБА МАРТИНЭ-КУШЕЛЕВСКОГО оформляется на четвертой странице врачебно-контрольной карты (пункт 21).

Цель пробы: определить тип реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку.

Техника выполнения: пациент садится на стул, на левое плечо обследуемого накладывается манжетка тонометра. Считают пульс за десятисекундные интервалы времени до тех пор, пока не зафиксируют три подряд примерно одинаковых значения, которые записывают в соответствующую графу. Затем измеряют артериальное давление, после чего пациент выполняет 20 глубоких приседаний с выбросом рук вперед за 30 секунд, при этом манжетка остается на плече. По окончании приседаний обследуемый садится, сразу считают пульс за 10 секунд, затем за последующие 50 секунд измеряют артериальное давление. На второй минуте за первые 10 секунд измеряют пульс. Если он близок к исходному, то его измеряют каждые 10 секунд до получения трех одинаковых значений, равных исходному. После чего измеряют артериальное давление и отмечают время восстановления. Все значения записывают в соответствующие графы.

Оценка пробы осуществляется путем расчета прироста каждого показателя в процентах от исходного и сопоставлением их с критериями нормотонической реакции. Выделяют пять возможных типов реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку: нормотонический, гипотонический (астенический), гипертонический, дистонический и ступенчатый (рис. 3).

Критерии нормотонической реакции: прирост пульса (Р) до 80%, систолического артериального давления (САД) от 15 до 30%, диастолическое давление (ДАД) не меняется либо снижается до 35%, прирост пульсового давления (ПД) до 80%, время восстановления – 3 минуты.

Расчет прироста пульса в процентах ( $\Delta P\%$ ) проводится по следующей формуле:  $\Delta P\% = (P_{\text{после нагр.}} - P_{\text{исход.}}) / P_{\text{исход.}} \times 100\%$

Аналогично проводится подсчет  $\Delta \text{САД}\%$ ,  $\Delta \text{ДАД}\%$ ,  $\Delta \text{ПД}\%$ .

Один из основных признаков нормотонической реакции – соответствие процента учащения пульса приросту ПД.

В ответ на стандартную нагрузку могут выявляться атипичные (патологические) реакции: гипотоническая, гипертоническая, дистоническая, ступенчатая или их элементы.

Гипотоническая реакция: прирост Р более 80%, САД до 15%, а иногда и снижение, ДАД не изменяется, прирост ПД существенно отстает от прироста Р, время восстановления свыше трех минут.

Причины гипотонической реакции зачастую лежат в нарушении сократительных свойств миокарда (миокардиодистрофии, миокардиты). Данный тип реакции может прослеживаться при анемии и астении.

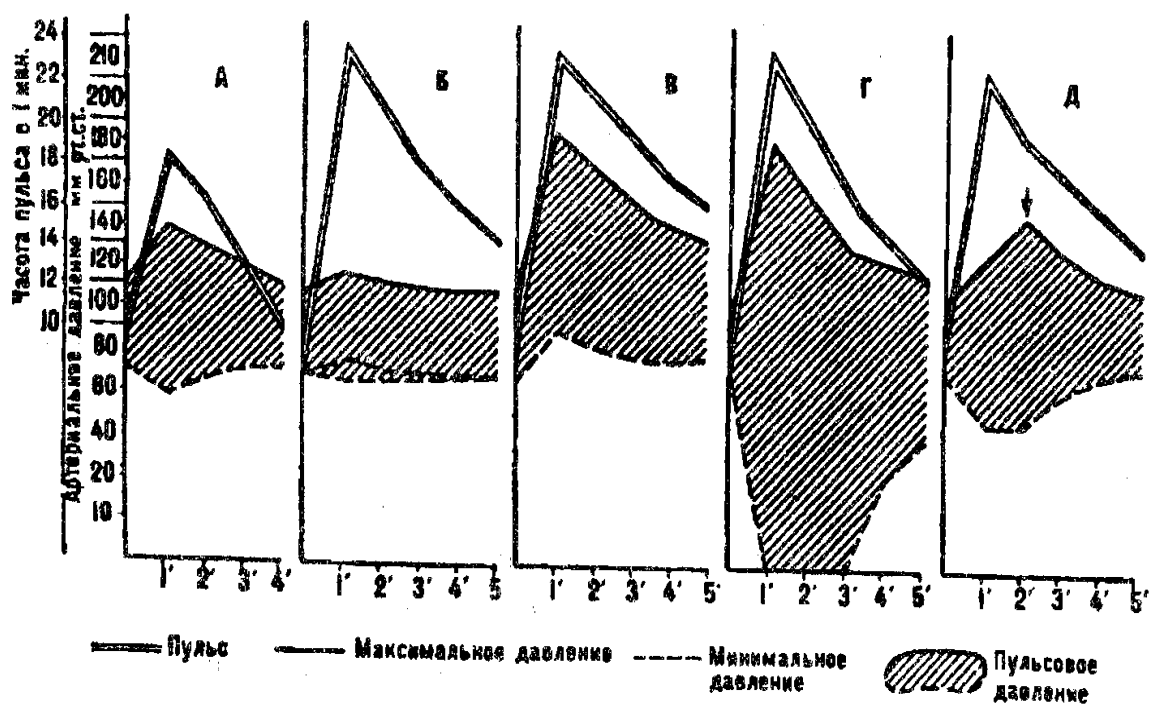


Рис. 3. Типы реакции пульса и артериального давления на стандартную физическую нагрузку: А – нормотоническая, Б – гипотоническая (астеническая), В – гипертоническая, Г – дистоническая, Д – ступенчатая

Гипертоническая реакция: прирост Р более 80%, САД более 30%, ДАД – повышается, ПД может быть более 80%, время восстановления более трех минут.

Причины гипертонической реакции – гипертоническая болезнь, симптоматическая артериальная гипертензия.

Дистоническая реакция: прирост Р более 80%, САД более 30%, снижение ДАД более чем на 35% вплоть до 0 (появляется феномен «бесконечного тона»), время восстановления более трех минут.



Причина данной реакции – высокая скорость кровотока вследствие гиперсимпатикотонии. Данный тип реакции может выявляться у лиц с гиперфункцией щитовидной железы.

Ступенчатая реакция на первой минуте восстановления напоминает гипотоническую, на второй минуте отмечается снижение Р при одновременном приросте САД, ПД и снижении ДАД, время восстановления более трех минут.

Несоответствие прироста пульса и ПД при данном типе реакции зачастую обусловлено нарушением сократительных свойств миокарда.

После определения типа реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку переходят к заполнению графы «*Заключение*» (пункт 22). Дают заключение об уровне физического развития (какой преимущественно). В случае выявления отклонений в графе «Состояние здоровья» выставляется диагноз заболевания и тип реакции сердечно-сосудистой системы. Если патологии не выявлено, то заключение – здоров. После чего определяют медицинскую группу для занятий по физическому воспитанию, основываясь на результатах медицинского освидетельствования (прил. 5).

### **Медицинские группы для занятий физическими упражнениями**

Выделяют основную, подготовительную, специальную медицинские группы. Специальная группа, в свою очередь, подразделяется на подгруппы: физкультурную (А) и лечебную (Б). Каждая медицинская группа характеризуется по объему и интенсивности физических нагрузок.

Под объемом подразумевается использование на занятиях по физическому воспитанию следующих упражнений: гимнастических, игровых, трудовых и спортивно-прикладных (прил. 12).

Интенсивность нагрузки влияет на интенсивность метаболических процессов и находится в пропорциональной зависимости от частоты сердечных сокращений. Выделяют максимальные по интенсивности нагрузки, соответствующие 85–100% от максимальной ЧСС, рассчитанной по формуле:

$$\text{ЧСС макс} = 220 - \text{возраст (в годах)},$$

При выполнении упражнений с такой интенсивностью в организме человека преобладают анаэробные механизмы энергообеспечения, возникает очень сильное утомление. Субмаксимальные по интенсивности нагрузки – это ЧСС 75–85% от максимальной. Работа с этой

интенсивностью по энергообеспечению смешанная, то есть аэробно – анаэробная, и может сопровождаться сильным утомлением. При ЧСС 40–75% от максимальной физические нагрузки по интенсивности средние, работа осуществляется, главным образом, в аэробном режиме энергообеспечения, без признаков утомления. Малые по интенсивности нагрузки – ЧСС 40% и менее от максимальной.

**Основная группа** выполняет программу по физическому воспитанию в полном объеме. В ходе занятий используются все виды физических упражнений: гимнастические, игровые, спортивно-прикладные, трудовые. Предусматриваются занятия спортом. Интенсивность выполнения упражнений разнообразная, вплоть до максимальной. Методика проведения занятий групповая, малогрупповая, индивидуальная. В данную группу направляются лица со средним, выше среднего и высоким уровнем физического развития, без отклонений, а также с незначительными отклонениями в состоянии здоровья, но имеющие нормотоническую реакцию сердечно-сосудистой системы на стандартную физическую нагрузку.

**Подготовительная группа** выполняет программу по физическому воспитанию в том объеме, который указывает врач со знаниями врачебного контроля, основываясь на результатах первичного медицинского освидетельствования, а в ряде случаев и на результатах углубленного обследования. В ходе занятий используются все виды физических упражнений. Интенсивность выполнения упражнений субмаксимальная. Расширение объема и увеличение интенсивности нагрузок решается врачом, который руководствуется результатами дополнительного или повторного медицинского освидетельствования. Методика проведения занятий разнообразная. В подготовительную группу направляются лица с уровнем физического развития ниже среднего, без отклонений в состоянии здоровья, а также те, у кого уровень физического развития средний, выше среднего и высокий, но имеющие отклонения в состоянии здоровья. При этом тип реакции сердечно-сосудистой системы у них должен быть преимущественно нормотонический.

#### **Специальная группа:**

Подгруппа А – в данной подгруппе не предусматривается выполнение общей программы по физическому воспитанию. Используются все виды упражнений. Интенсивность нагрузки преимущественно средняя. Методика проведения занятий малогрупповая либо индивидуальная. К подгруппе А относятся лица с низким уровнем фи-

зического развития без отклонений в состоянии здоровья, а также те, у кого уровень физического развития средний, выше среднего и высокий со стойкими отклонениями в состоянии здоровья, но без выраженных нарушений функции со стороны пораженных органов либо систем. Реакция сердечно-сосудистой системы преимущественно нормотоническая, возможны элементы проявления патологической реакции.

Подгруппа Б – основная форма проведения занятий – лечебная гимнастика. Используются, главным образом, гимнастические и элементы спортивно-прикладных упражнений. Нагрузка, строго дозированная, подбирается с учетом результатов углубленного обследования и медицинского освидетельствования. Методика проведения занятий – индивидуальная.

В данную подгруппу направляются лица со стойкими отклонениями в состоянии здоровья, с выраженными нарушениями функций со стороны пораженных органов либо систем. Тип реакции сердечно-сосудистой системы может быть как нормотонический, так и патологический.

Перевод из одной медицинской группы в другую осуществляется на основании результатов повторных и дополнительных обследований.

Лица, перенесшие заболевание или травму, временно освобождаются от занятий по физическому воспитанию на установленные сроки (приложение 6, 7). Однако при этом не исключаются занятия физическими упражнениями в определенных формах лечебной физкультуры.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Цель и задачи медицинского освидетельствования лиц, занимающихся физическими упражнениями.
2. Методы описания уровня физического развития.
3. Методы оценки уровня физического развития.
4. Критерии уплощенной стопы.
5. Места измерения толщины кожной складки.
6. Техника измерения роста стоя.
7. Техника измерения окружности грудной клетки.
8. Назначение нагрузочных тестов в клинической практике.
9. Цель пробы Мартине.
10. Оценка пробы Мартинэ.
11. Цель и оценка динамической спирометрии.

12. Цель и оценка пробы Штанге.
13. Характеристика основной медицинской группы.
14. Характеристика подготовительной медицинской группы.
15. Характеристика специальной А медицинской группы.
16. Характеристика специальной Б медицинской группы.

### **Тестовые задания**

Выбрать один или несколько правильных ответов.

#### **1. К ОСНОВНЫМ ПРИЗНАКАМ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОТНОСЯТ**

- 1) рост
- 2) вес
- 3) обхват грудной клетки
- 4) состава крови

#### **2. К МЕТОДАМ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОТНОСЯТ**

- 1) метод антропометрических стандартов
- 2) метод индексов
- 3) метод центилей
- 4) соматовегетативный метод

#### **3. ИНДЕКС КЕТЛЕ УЧИТЫВАЕТ**

- 1) рост
- 2) паузу
- 3) объем груди
- 4) ЖЕЛ
- 5) динамометрию

#### **4. ИНДЕКС ЖЕЛ УЧИТЫВАЕТ**

- 1) рост
- 2) вес
- 3) паузу
- 4) обхват груди
- 5) динамометрию

#### **5. СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ИНДЕКСА ЖЕЛ (МЛ/КГ) ДЛЯ ЖЕНЩИН СОСТАВЛЯЮТ**

- 1) 40–45
- 2) 45–50
- 3) 50–55
- 4) 55–60

6. СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ИНДЕКСА ЖЕЛ (МЛ/КГ) ДЛЯ МУЖЧИН СОСТАВЛЯЮТ

- 1) 50–55
- 2) 55–60
- 3) 60–65
- 4) 65–70

7. НОРМАЛЬНАЯ МАССА ТЕЛА ПО ИМТ (ВОЗ кг/м<sup>2</sup>)

- 1) 25–27,9
- 2) 22–24,9
- 3) 18,6–24,9
- 4) 27,9–29,9

8. ОЖИРЕНИЕ ПО ИМТ (ВОЗ кг/м<sup>2</sup>)

- 1) 25–27,9
- 2) 22–24,9
- 3) 18,6–24,9
- 3) 25–29,9
- 4) 30–35

9. НЕДОСТАТОК МАССЫ ТЕЛА ПО ИМТ (ВОЗ кг/м<sup>2</sup>)

- 1) 25–27,9
- 2) 22–24,9
- 3) 18,6–24,9
- 4) 25–29,9
- 5) 18,5

10. НА ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКЕ КОЖНО-ЖИРОВАЯ СКЛАДКА ЗАХВАТЫВАЕТСЯ

- 1) вертикально
- 2) горизонтально
- 3) косо снаружи вовнутрь
- 4) косо изнутри наружу

11. ДЛЯ РАСЧЕТА ДОЛЖНОЙ ЖЕЛ У МУЖЧИН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ФОРМУЛА

- 1)  $(40 \cdot \text{вес}) + (30 \cdot \text{рост}) - 4400$
- 2)  $(40 \cdot \text{рост}) + (10 \cdot \text{вес}) - 3800$
- 3)  $(40 \cdot \text{рост}) + (30 \cdot \text{вес}) - 4400$
- 4)  $(40 \cdot \text{рост}) - (30 \cdot \text{вес}) - 4400$

12. ДОЛЖНАЯ ЖЕЛ У ЖЕНЩИН РАСЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

- 1)  $(40 \cdot \text{вес}) + (30 \cdot \text{рост}) - 4400$
- 2)  $(40 \cdot \text{рост}) + (10 \cdot \text{вес}) - 3800$
- 3)  $(40 \cdot \text{рост}) + (30 \cdot \text{вес}) - 4400$
- 4)  $(40 \cdot \text{рост}) - (30 \cdot \text{вес}) - 4400$

13. ВЫДЕЛЯЮТ УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

- 1) хороший
- 2) удовлетворительный
- 3) средний
- 4) неудовлетворительный
- 5) слабый

14. К МЕДИЦИНСКИМ МЕРОПРИЯТИЯМ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ ОТНОСЯТ

- 1) оценку уровня физического развития
- 2) врачебно-педагогическое наблюдение
- 3) медицинское обеспечение соревнований
- 4) врачебно-спортивные консультации

15. ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ОКРУЖНОСТИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ЛЕНТА СПЕРЕДИ ПРОХОДИТ НА УРОВНЕ РЕБРА

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

16. НАГРУЗОЧНЫЕ ТЕСТЫ ОПРЕДЕЛЯЮТ

- 1) прогноз
- 2) скрытую патологию
- 3) физическое развитие
- 4) эффективность лечения

17. ТИП РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРОБА

- 1) Руффье
- 2) Мартинэ
- 3) Штанге-Серкина
- 4)  $PWC_{170}$

18. ПРОБА ШТАНГЕ ПОЗВОЛЯЕТ ОЦЕНИВАТЬ

- 1) устойчивость к гипоксии

- 2) физическую подготовленность
- 3) состояние здоровья
- 4) тип реакции сердечно-сосудистой системы

19. ПРОБА ДИНАМИЧЕСКАЯ СПИРОМЕТРИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ОЦЕНИВАТЬ

- 1) устойчивость к гипоксии
- 2) физическую подготовленность
- 3) состояние здоровья
- 4) внешнее дыхание

20. ЦЕЛЬЮ МЕДИЦИНСКОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) определение уровня физического развития
- 2) оценка функционального состояния
- 3) определение состояния здоровья
- 4) определение медицинской группы

21. ЗАДАЧЕЙ МЕДИЦИНСКОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ, ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) определение моторной плотности
- 2) оценка функционального состояния
- 3) проведение врачебно-педагогического наблюдения
- 4) определение медицинской группы

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

#### ЗАДАЧА № 1

Пациент, 18 лет. Жалоб не предъявляет. Анамнез жизни: 2 года назад перенес нижнедолевую правостороннюю внебольничную пневмонию. Аппендэктомия год назад. Послеоперационный период без осложнений. Физкультурно-спортивный анамнез: эпизодически занятия футболом. В школе посещал уроки физкультуры со всеми одноклассниками. Объективно: соматоскопия: спина плоская, о-образные ноги. Антропометрия: рост – 180, рост сидя – 94 см., вес 70 кг. Окружность грудной клетки: пауза – 93, вдох – 96, выдох – 91. Спирометрия 4000 мл, динамометрия: правая – 48 кг, левая – 44 кг, становая – 100 кг.

Заключение специалистов: хронический гайморит.

Оценка функционального состояния:

Проба Мартинэ:

до нагрузки: пульс 13–14–13, АД 110/70,

после нагрузки: пульс 22, АД 123/ 65.

Время восстановления: 2 минуты 30 секунд.

Проба Штанге: 40 секунд.

- 1. Оценить уровень физического развития.*
- 2. Оценить функциональное состояние.*
- 3. Определить медицинскую группу.*
- 4. Определить направленность занятия физическими упражнениями.*

## ЗАДАЧА № 2

Пациентка, 21 год. Жалоб не предъявляет. Из анамнеза: страдает хроническим гайморитом, хроническим фронтитом, ОРЗ 4–5 раз в год, прогрессирующая миопия. В 2014 году перенесла трепанопункцию лобной пазухи. Физкультурно-спортивный анамнез: в 10–11 лет занималась танцами, в 15–17 лет – баскетболом. Объективно: сколиоз. Антропометрия: рост – 181 см, рост сидя – 94 см, вес – 64 кг, окружность грудной клетки: пауза – 90, вдох – 93, выдох – 81. Спирометрия – 3700 мл, динамометрия: правая – 39, левая – 25, станова не проводилась.

Заключение специалистов: миопия средней степени прогрессирующая, хронический гайморит, хронический фронтит.

Оценка функционального состояния:

Проба Мартинэ:

до нагрузки: пульс 15–13–13, АД 120/90,

после нагрузки: пульс 20, АД 130/90.

Время восстановления – 2 минуты 40 секунд.

Проба Штанге – 60 секунд.

- 1. Оценить уровень физического развития.*
- 2. Оценить функциональное состояние.*
- 3. Определить медицинскую группу.*
- 4. Определить направленность занятия физическими упражнениями.*

## ЗАДАЧА № 3

Пациентка, 22 года. Жалоб не предъявляет. Из анамнеза: страдает циститом, анемией II степени, ОРЗ 1–2 раза в год. Перенесла эпиэптомию в сентябре 2017 года. Физкультурно-спортивный анамнез: учась в школе, занималась баскетболом, в детстве – спортивной гимнастикой. Объективно: сколиоз. Антропометрия: рост – 164 см, рост сидя – 84 см, вес – 59 кг, окружность грудной клетки: пауза – 89, вдох – 90, выдох – 84. Спирометрия – 2700 мл, динамометрия: правая – 29, левая – 24, станова – 25.



Заключение специалистов: миопия 1 степени, анемия 2 степени, сколиоз 1 степени, кариес.

Оценка функционального состояния:

Проба Мартинэ:

до нагрузки – пульс 12–13–12, АД – 110/70,

после нагрузки – пульс 22, АД – 120/60.

Время восстановления – 2 минуты 50 секунд.

Проба Штанге – 34 секунды.

- 1. Оценить уровень физического развития.*
- 2. Оценить функциональное состояние.*
- 3. Определить медицинскую группу.*
- 4. Направить к специалисту.*
- 5. Определить направленность занятия физическими упражнениями.*

#### ЗАДАЧА №4

Пациентка, 24 лет. Жалоб не предъявляет. Из анамнеза: ОРЗ 1–2 раза в год. Растяжение связок голеностопного сустава в 2010 году. Физкультурно-спортивный анамнез: в школе посещала уроки физкультуры со всеми одноклассниками. Объективно: сколиоз 1 степени. Антропометрия: рост – 161 см, рост сидя – 84 см, вес – 69 кг, окружность грудной клетки: пауза – 95, вдох – 97, выдох – 93. Спирометрия – 2700 мл. Динамометрия: правая – 30, левая – 29, станова – 30.

Заключение специалистов: Кариес. Сколиоз 1 степени.

Оценка функционального состояния:

Проба Мартинэ:

до нагрузки – пульс 14–15–15, АД – 100/80,

после нагрузки – пульс 17, АД – 120/80.

Время восстановления – 2 минуты 30 секунд.

Проба Штанге – 60 секунд.

- 1. Оценить уровень физического развития.*
- 2. Оценить функциональное состояние.*
- 3. Определить медицинскую группу.*
- 4. Определить направленность занятия физическими упражнениями.*

#### ЗАДАЧА №5

Пациентка, 21 год. Жалоб не предъявляет. Из анамнеза: хронический фарингит, ОРЗ 5–6 раз в год. В 2012 году перенесла пневмонию. Физкультурно-спортивный анамнез: В школе занималась танцами и бегом. Объективно: стопа уплощенная. Антропометрия: рост – 160 см, рост сидя – 83 см, вес – 54 кг, окружность грудной клетки:

пауза – 84, вдох – 88, выдох – 81. Спирометрия – 2900 мл, динамометрия: правая – 30, левая – 29, станова – 44.

Заключение специалистов: хронический фарингит, ремиссия. Плоскостопие.

Оценка функционального состояния:

Проба Мартинэ:

до нагрузки – пульс 12–12–12, АД – 90/60,

после нагрузки – пульс 24, АД – 100/70.

Время восстановления – 2 минуты.

Проба Штанге – 35 секунд.

- 1. Оценить уровень физического развития.*
- 2. Оценить функциональное состояние.*
- 3. Определить медицинскую группу.*
- 4. Направить к специалисту.*
- 5. Определить направленность занятия физическими упражнениями.*

## **Тема 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

**Цель:** Освоить принципы определения и оценки физической работоспособности человека.

Вопросы для самоподготовки:

1. Определение физической работоспособности. От каких компонентов зависит уровень физической работоспособности человека.
2. Содержание каждого компонента физической работоспособности человека.
3. Методы, методики, виды нагрузок для определения физической работоспособности.
4. Показания, противопоказания, техника выполнения, критерии прекращения и оценка максимального кардиореспираторного стресс – теста в клинической практике.
5. Показания, противопоказания, техника выполнения, критерии прекращения и оценка субмаксимального кардиореспираторного стресс – теста в клинической практике.
6. Показания, техника выполнения и оценка теста Руффье и теста PWC<sub>170</sub>.

### **Теоретическая часть**

В клинической и физкультурно-спортивной практике у больных и спортсменов проводится определение общей физической работоспособности – важного показателя здоровья и физической подготовленности человека. Физическая работоспособность (англ. Physical Working Capacity, сокр. PWC) – потенциальная способность человека проявить максимальное физическое усилие при выполнении статической, динамической и смешанных видов работы. Физическая работоспособность – понятие комплексное и характеризуется рядом компонентов, которые тесно связаны друг с другом (рис. 4). Условно выделяют семь компонентов физической работоспособности – энергопродукцию, психическое состояние, нейромышечную координацию,

внутримышечную координацию, межмышечную координацию, физическое состояние и состояние здоровья.

### Компоненты физической работоспособности

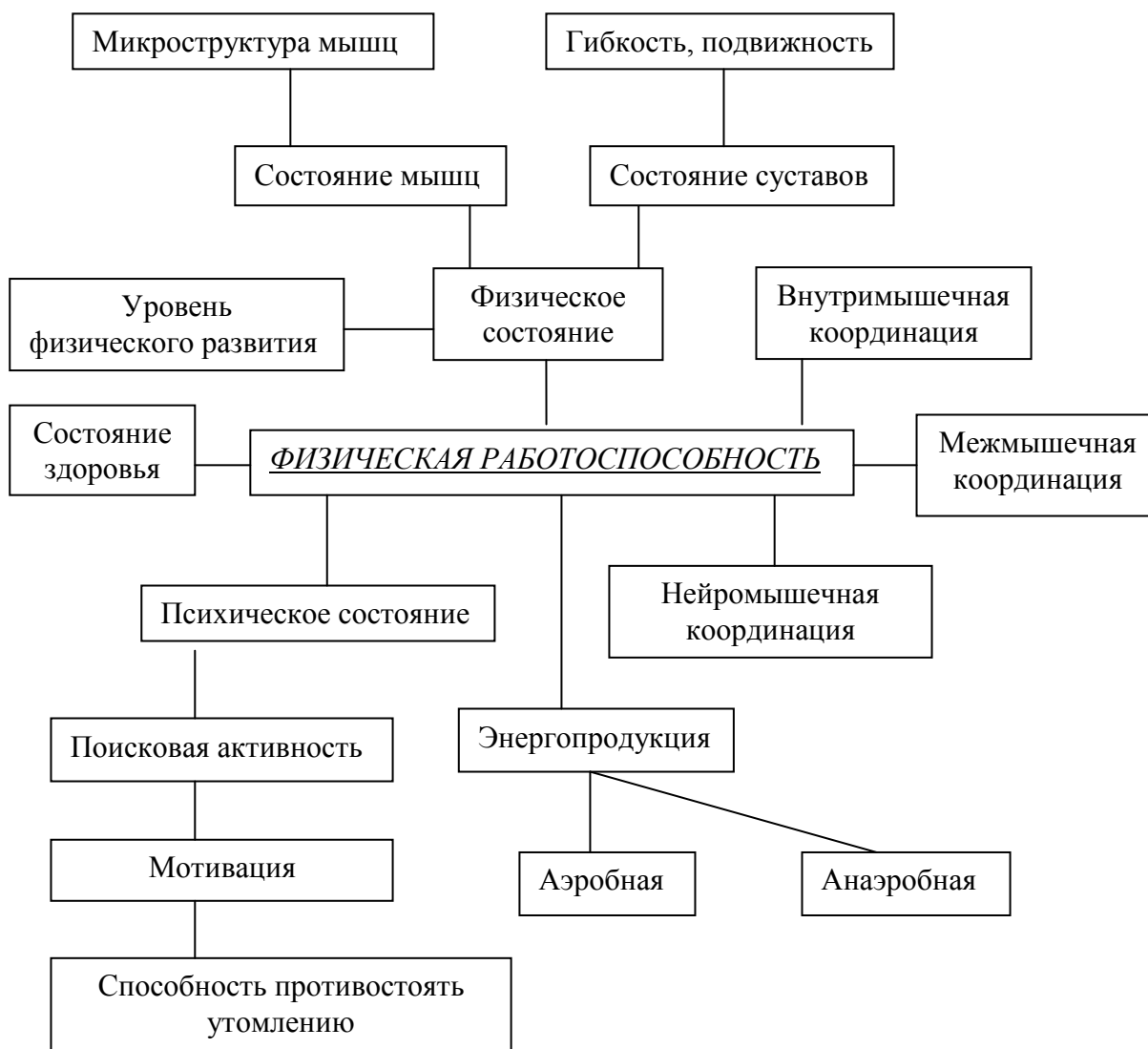


Рис. 4. Компоненты физической работоспособности

#### Энергопродукция

Биоэнергетические возможности организма человека являются наиболее важным фактором, лимитирующим его физическую работоспособность. Образование энергии для обеспечения мышечной работы может осуществляться анаэробным и аэробным путем. Принято выделять три энергетические системы, обеспечивающие физическую работоспособность человека. Анаэробная алактатная или фосфагенная энергетическая система связана с процессами ресинтеза аденозинтрифосфата (АТФ), который осуществляется преимущественно за

счет энергии другого высокоэнергетического фосфатного соединения – креатинфосфата (КрФ). Анаэробная гликолитическая энергетическая система обеспечивает ресинтез АТФ и КрФ за счет реакции анаэробного расщепления гликогена или глюкозы до молочной кислоты (МК).

Аэробная (окислительная) энергетическая система связана с возможностью выполнения работы за счет окисления энергетических субстратов – жирных кислот, углеводов, белков при одновременном увеличении потребления, доставки и усвоения кислорода в работающих мышцах.

Энергия фосфагенной системы используется для обеспечения максимальной по интенсивности мышечной работы продолжительностью 15–20 секунд. Продолжающаяся мышечная работа в течение 30–40 и 250 секунд обеспечивается энергией анаэробного гликолиза. В данной энергосистеме молекулы АТФ образуются в 2,5 раза быстрее, чем при аэробном окислении в митохондриях, поэтому фосфагенная система и анаэробный гликолиз обеспечивают человеку возможность выполнения мышечной рывковой, взрывной работы максимальной интенсивности (в спорте – спринт, тяжелая атлетика, ныряние и т.д.). Более продолжительная мышечная работа человека требует снижения ее интенсивности и тем самым усиления окислительного фосфорилирования, обеспечивающего основную часть ресинтеза АТФ. Продолжительность работы в аэробном режиме зависит от емкости данной энергосистемы.

Каждая энергосистема характеризуется критериями мощности, емкости и эффективности.

Критерий мощности оценивает то максимальное количество энергии в единицу времени, которое может быть обеспечено каждой из энергетических систем. Для аэробной системы – максимальное потребление кислорода (МПК), уровень критической мощности. Для гликолитической анаэробной – максимальный прирост молочной кислоты в крови, для фосфагенной – скорость распада КрФ.

Критерий емкости оценивает общее количество выполненной работы за счет данного компонента или доступные для использования общие запасы энергетических веществ в организме. Для аэробной системы – время удержания МПК, гликолитической – максимальное накопление МК, наибольший сдвиг РН крови, фосфагенной – размер алактатного кислородного долга, накопление креатина.

Критерий эффективности показывает, какое количество механической работы может быть выполнено за каждую единицу затрачиваемой энергии. ПАНО (порог анаэробного обмена) для окислительного фосфорилирования,  $RH/W$  – гликолитического,  $Kp\Phi/W$ , скорость оплаты алактатного кислородного долга – фосфагенного.

Энергопродукция генетически обусловлена, но меняется в процессе адаптации к двигательной активности.

### **Психическое состояние**

Данный компонент характеризуется поисковой активностью, мотивацией и способностью противостоять утомлению.

Поисковая активность – общий неспецифический фактор, который определяет устойчивость организма к стрессу и вредным воздействиям при самых различных формах поведения. Потребность в поиске – это потребность в самом процессе постоянного изменения, которая является движущей силой саморазвития каждого индивида. Предпосылки в поиске генетически заложены, а реализация их зависит от соответствия условий жизни и воспитания в грудном возрасте и, особенно, в раннем детстве. Развитие потребности в поиске является важной задачей воспитания для сохранения здоровья человека. Выраженность поисковой активности зависит от уровня катехоламинов в головном мозге, от высокой активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, обеспечивающей должный обмен веществ. У лиц с высокой поисковой активностью отмечается высокая способность к мотивации.

Мотивация – это система факторов, определяющих поведение человека (потребности, цели, намерения и др.). Поисковая активность и мотивация к движению формируются в процессе онтогенеза. Мотивация существенно изменяется под воздействием внешних и внутренних раздражителей. Сформированная мотивация к действию существенно повышает способность человека противостоять утомлению.

Утомление – функциональное состояние человека, временно возникающее под влиянием продолжительной и интенсивной работы и приводящее к снижению эффективности дальнейшей деятельности.

Механизмы снижения работоспособности делятся на центральные и периферические.

Центральные механизмы снижения работоспособности – включают изменения в деятельности ЦНС при физической работе большой длительности и интенсивности. Следствием этого являются

изменения в деятельности вегетативной и эндокринной систем, проявляющиеся, в частности, снижением скорости доставки к работающим мышцам кислорода и ухудшением эффективности энергообмена. Психическая составляющая центрального механизма может корректироваться через вторую сигнальную систему, действием сильных внешних и внутренних раздражителей.

Периферические (изменения в самих работающих мышцах) механизмы снижения работоспособности проявляются уменьшением запасов фосфагенной системы и накоплением молочной кислоты. Внутриклеточное снижение pH крови ведет к ухудшению сократительной функции мышц. Кроме того, понижается активность ферментов гликолиза, а значит и скорость энергообразования.

Утомление может развиваться в связи с нарушением **нейромышечной координации**, одного из компонентов физической работоспособности. Это обусловлено блокадой передачи возбуждения с аксона мотонейрона на мембрану мышечного волокна вследствие уменьшения выброса ацетилхолина из концевых веточек двигательного аксона (пресинаптический блок) или (и) снижением скорости его разрушения ацетилхолинэстеразой (постсинаптический блок).

Периферические механизмы утомления не могут устраняться произвольно, требуется время для восстановления метаболизма.

### **Внутримышечная координация**

При выполнении статической или динамической работы преодолевающего характера нетренированный человек для выполнения движения способен одновременно включать не более 60 процентов своих двигательных единиц (ДЕ). ДЕ состоят из одного мотонейрона и группы иннервируемых ими мышечных волокон, которых может быть от нескольких до 2000. Высокотренированные атлеты в видах спорта, где основным фактором результативности является проявление максимальной силы, для выполнения движения способны одновременно активизировать до 85 процентов своих ДЕ и тем самым развивать гораздо больше силы, чем нетренированные люди. Умение человека синхронно управлять своими ДЕ и регулировать усилия называется *внутримышечной координацией*. Эта способность нужна для проявления скоростно-силовых качеств. Формируется в процессе научения, тренировки.

### **Межмышечная координация**

Выполняемые человеком в процессе трудовой или спортивной деятельности движения не могут быть реализованы с помощью толь-

ко лишь какой-либо одной мышцы. Для решения каждой двигательной задачи задействуется достаточно большое количество мышц. При этом осуществляются два вида двигательных функций: собственно движение и поддержание необходимой позы тела. В естественных условиях отделить эти функции друг от друга невозможно. Например, при выполнении движений при ходьбе руки, ноги и все туловище в целом сначала должны принять определенное положение. С другой стороны, в ответ на какие-либо воздействия, которые могут привести к нарушению позы человека, им производятся необходимые компенсаторные движения. В любом случае оптимальный результат возможен только тогда, когда работа отдельных мышц или мышечных групп будет скоординирована в пространственно-временных и динамико-временных отношениях. Такое взаимодействие участвующих в движении мышц называется *межмышечной координацией*. Она специфична конкретным видам движений и не может переноситься с одного движения на другое.

Для межмышечной координации особое значение имеет согласованность в работе мышц, участвующих в движении. При этом мышцы, непосредственно осуществляющие движения (создающие тягу), называются агонистами, а действующие в противоположную сторону – антагонистами. Например, при сгибании бедра в тазобедренном суставе мышцы его передней поверхности работают как агонисты, а мышцы задней поверхности – как антагонисты. В начале такого быстро выполняемого движения происходит «взрыв» мышечной активности в связи с тем, что агонисты сокращаются, а антагонисты – расслабляются, что и приводит к ускорению движения бедра. Затем происходит постепенное замедление движения, и в конце траектории напряжение антагонистов должно остановить движение бедра. Чем большее количество мышц или их групп принимает участие в движении, тем сложнее движение и больше энерготраты, и тем большую роль играет межмышечная координация для повышения эффективности движения и снижения затрат энергии. В конечном итоге, более совершенная межмышечная координация приводит к увеличению проявляемой силы, быстроты, выносливости и гибкости. Формируется в процессе научения, тренировки.

### **Физическое состояние**

Данный компонент характеризуется уровнем физического развития, состоянием мускулатуры и суставов. Нет сомнений, что уровень физического развития может оказывать влияние на уровень фи-



зической работоспособности, поэтому при отборе новобранцев в элитные, специальные подразделения уделяют внимание гармоничному, преимущественно выше среднего и высокому уровню физического развития.

Сила и выносливость – основные свойства мышечной системы человека, определяющие его физическую работоспособность. Эти качества зависят от микроструктуры мышц. Выделяют три вида мышечных волокон: быстрые, медленные и промежуточные. По международной номенклатуре данные мышечные волокна обозначаются как FG-тип (Fast – быстрый, Glycolysis – гликолитический), SO-тип (Slow – медленный, Oxidative – окислительный), и FOG-тип (Fast Oxidative Glycolysis).

FG-тип (быстрые мышечные волокна) имеет повышенное содержание гликогена, высокую активность анаэробных ферментов, обеспечивающих использование внутримышечных энергетических субстратов. Эти волокна наиболее приспособлены для быстрых и сильных, но относительно кратковременных мышечных сокращений, обеспечивая «взрывную» физическую работу высокой мощности.

SO-тип (медленные мышечные волокна) характеризуется хорошо развитой капиллярной сетью, повышенным содержанием миоглобина, наличием большого количества митохондрий, высокой активностью окислительных ферментов и повышенным содержанием субстратов окисления – триглицеридов. Данный вид волокон приспособлен для обеспечения длительных, но менее мощных по силе мышечных сокращений, что характерно для выполнения продолжительной работы на выносливость.

FOG-тип (промежуточные мышечные волокна) приспособлен к достаточно интенсивной и продолжительной аэробной работе с одновременно мощным гликолитическим образованием. Однако их окислительные возможности ниже, чем у SO-типа мышечных волокон. Композиционный состав мышц определен генетически и в течение жизни не меняется. Под воздействием тренировки могут возникать структурные изменения со стороны мышечных волокон всех типов, а значит и способность к выполнению физической работы различной направленности.

Состояние суставов, их гибкость, подвижность является важным качеством опорно-двигательного аппарата. Недостаточная подвижность в суставах ограничивает свободу движения, увеличивая энергозатраты, проявляется снижением силы, выносливости, быстроты ре-

акции, скорости движения и зачастую приводит к серьезным травмам мышц и связок.

### **Состояние здоровья**

Любые отклонения в состоянии здоровья могут в той или иной степени вызвать нарушения в одном или нескольких вышеописанных компонентах и тем самым существенно снизить общую физическую работоспособность человека.

### **Методы определения физической работоспособности**

В клинической и физкультурно-спортивной практике для определения уровня физической работоспособности используются два метода – прямой и непрямой.

Прямой метод предполагает довести пациента до отказа выполнять условия нагрузочного теста и является более информативным, чем непрямой.

*Показания* к исследованию работоспособности прямым методом:

- выявление ранних признаков ишемической болезни сердца;
- уточнение состояния физической работоспособности практически здоровых людей;
- обследование спортсменов;
- профессиональный отбор на работу, требующую полного здоровья и высокой физической работоспособности.

*Противопоказания* к исследованию работоспособности прямым методом:

- острые заболевания (ангина, ОРВИ);
- обострение хронических заболеваний;
- любое повышение температуры тела;
- сниженная толерантность к физической нагрузке при пороговой мощности менее 125 Вт по данным ранее проводимых исследований;
- лица, неспособные без остановки подняться на 4 этаж;
- лица с миопией высокой степени;
- лица с склонностью к обморокам;
- лица с перенесенным инфарктом миокарда;
- лица с неврологическими симптомами со стороны головного мозга.

### *Критерии прекращения нагрузочного теста.*

Причины отказа выполнять условия исследования прямым методом подразделяют на субъективные и объективные.

Субъективные причины:

- головная боль;
- головокружение;
- выраженная одышка (более 40 дыхательных движений в минуту);
- выраженное утомление в работающих мышцах;
- нежелание пациента продолжать исследование;
- развитие типичного приступа стенокардии.

Объективные причины:

- достижение 100% возрастной частоты сердечных сокращений (ЧСС), которую возможно определить по таблице 1;
- электрокардиографические (ЭКГ) критерии ишемии миокарда;
- высокие градации желудочковых нарушений ритма (частая, политопная экстрасистолия);
- повышение САД более 250 мм рт. ст. и ДАД более 120 мм рт. ст.;
- падение САД.

Таблица 1

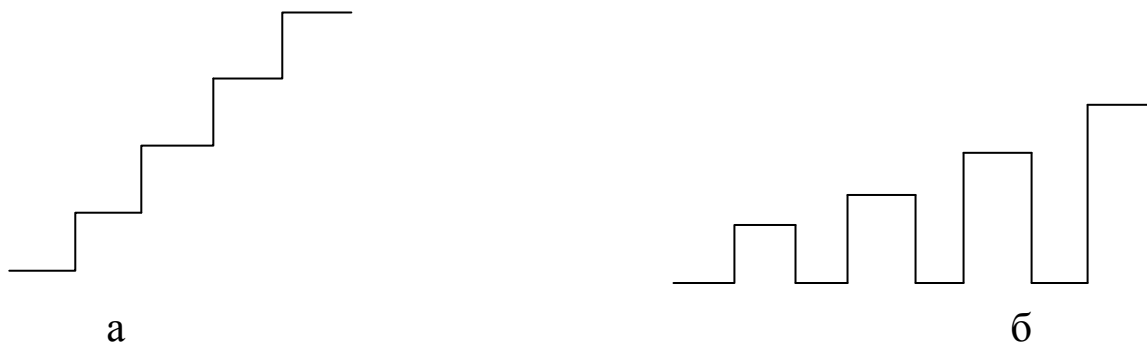
**ЧСС при разных уровнях физической нагрузки  
(К. Andersen at al.).**

Процент от максимальной нагрузки	Возраст, лет									
	20–29		30–39		40–49		50–59		60–69	
	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж
	ЧСС в минуту									
75	160	166	155	149	151	153	144	144	139	140
100	195	198	187	189	178	179	170	172	162	163

*Принципы определения физической работоспособности.* Для определения работоспособности прямым и непрямым методом используются велоэргометрия, тредмилметрия (тредбанметрия), степметрия. Мощность нагрузки на велоэргометре дозируется в ваттах (Вт) либо в кГм/мин (кРм/мин), их соотношение 1:6. Необходимо использовать велоэргометры, в которых мощность нагрузки не зависит от скорости вращения педалей. На тредмиле нагрузка может меняться за счет скорости движения дорожки и угла ее наклона в процентах.

Наиболее часто для определения физической работоспособности используют два вида нагрузок – непрерывная ступенеобразно возрастающая и прерывистая ступенеобразно возрастающая с интервалами отдыха между ступенями (рис. 5а и 5б соответственно).

Мощность первоначальной ступени нагрузки – 50 Вт, каждая последующая ступень увеличивается на исходную. В спортивной практике при выборе мощности первой ступени используют расчет 1 Вт на килограмм массы тела.



**Рис. 5.** Виды нагрузок, используемых для определения работоспособности прямым методом

Скорость вращения педалей устанавливают  $60 \pm 5$  оборотов в минуту. Продолжительность работы на ступенях 3–5 минут. При использовании второго вида нагрузки продолжительность интервалов отдыха между ступенями соответствует продолжительности работы на ступенях.

Согласно рекомендациям ВОЗ, прежде чем приступить к исследованию физической работоспособности прямым методом необходимо соблюдать следующие условия:

- пациент должен быть ознакомлен с техникой выполнения данного теста, с осложнениями, которые у него могут возникнуть в ходе исследования, и дать письменное согласие на его проведение;
- кабинет должен быть оснащен всем необходимым для оказания неотложной помощи;
- исследование должны проводить не менее трех опытных исследователей, умеющих проводить реанимационные мероприятия.

### **Практическая часть**

*Техническое оснащение:* велоэргометр или тредмил, тонометр, электрокардиограф с компьютерным обеспечением для анализа ЭКГ, секундомер, газоанализатор, осуществляющий контроль потребления кислорода и других показателей внешнего дыхания. В спортивной практике также используются приборы для проведения биохимиче-

ских исследований, кислотно-щелочного состояния крови, МК для определения ПАНО.

*Техника проведения нагрузочного теста прямым методом.* Пациент садится на велоэргометр. Высота сидения регулируется таким образом, чтобы нога была выпрямлена или слегка согнута в коленном суставе при максимальном удалении педали от сидения. На пациенте фиксируют электроды для записи ЭКГ, манжету тонометра, надевают специальную маску на лицо и подсоединяют ее к газоанализатору через патрубков. Снимают исходные данные, результаты записывают в протокол тестирования в соответствующую графу (приложение 10). Устанавливается мощность первой ступени нагрузки, определяется время педалирования и дается команда о начале работы. Пациент набирает заданную скорость вращения педалей. Постоянно записывается ЭКГ, показания газоанализатора, ежеминутно измеряется АД и все данные фиксируются в протоколе в графе «*первая ступень нагрузки*». По окончании времени работы на первой ступени устанавливается мощность второй ступени и все последующие действия выполняются так же, как на первой ступени, после чего выполняется работа на третьей и последующих ступенях до появления критериев прекращения исследования.

Во избежание развития гравитационного шока из-за резкого прекращения нагрузки рекомендуется продолжать работу в течение 3–4 минут на мощности, составляющей 50% от максимальной (пороговой).

При использовании тредмила для определения работоспособности рекомендуется немодифицированная методика Bruce (табл. 2).

Для определения физической работоспособности **непрямым методом** в клинике используется субмаксимальный нагрузочный тест, в физкультурно-спортивной практике – тест PWC<sub>170</sub> и тест Руффье.

### **Субмаксимальный нагрузочный тест**

#### *Показания:*

- наличие атипичных болей, локализующихся в грудной клетке;
- наличие неспецифических изменений на ЭКГ, снятой в покое, при отсутствии болевого синдрома или атипичном его характере;
- наличие нарушений липидного обмена;
- определение индивидуальной толерантности больных ИБС к физической нагрузке;

- подбор и оценка эффективности лечебно-восстановительных мероприятий у больных сердечно-сосудистой системы, в том числе перенесших инфаркт миокарда.

*Противопоказания к проведению теста абсолютные:*

- острый инфаркт миокарда;
- нестабильная стенокардия, не стабилизируемая предварительной медикаментозной терапией;
- неконтролируемая сердечная аритмия, сопровождающаяся симптомами или гемодинамическими нарушениями;
- аортальный стеноз с выраженной симптоматикой;
- неконтролируемая сердечная недостаточность 2Б и 3 стадий;
- острая легочная эмболия или инфаркт легких с выраженной легочной недостаточностью;
- острый миокардит или перикардит;
- острый разрыв (диссекция) аорты.

*Противопоказания к проведению теста относительные:*

- аневризма сердца или сосудов;
- выраженная гипертония (САД более 220 мм рт. ст. и ДАД более 130 мм рт. ст.);
- тахикардия неясного генеза более 100 ударов в минуту;
- блокада ножек пучка Гиса;
- наличие указаний в анамнезе на серьезные нарушения ритма сердечной деятельности или обморочные состояния;
- умеренно выраженный аортальный стеноз;
- гипертрофическая кардиомиопатия и другие формы с обструкцией выносящего тракта левого желудочка;
- умственная или физическая неполноценность, ведущая к невозможности проведения теста или адекватной ее оценки.

Таблица 2

**МЕТ для нагрузочных протоколов на тредмиле и велоэргометре  
(М.Л. Паллок с изменениями)**

Функциональная категория	Клинический статус				Стоимость $O_2$ , мл*кг <sup>-1</sup> *мин <sup>-1</sup>	МЕТ	Велоэргометр	Тредмил	
							1Вт=6КПД С, при мас- се 70 кг – 1500 КПДС	Врусе	
								Этап 3 мин	
								м*ч <sup>-1</sup>	% накло- на
Нормаль- ная и I	Здоровый, зависимый от возраста и активности	Малоподвижный здоровый	Ограниченный	С симптомами ИБС	56,0	16		5,5	20
					52,5	15		5,0	18
					49,0	14			
					45,5	13	1500	4,2	16
					42,0	12	1350		
		38,5	11	1200					
		35,0	10		3,4	14			
		31,5	9	1050					
		28,0	8	900	2,5	12			
		24,5	7	750					
II					21,0	6	600	1,7	10
					17,5	5	450		
					14,0	4	300	1,7	5
III					10,5	3	150		
					7,0	2		1,7	0
IV					3,5	1			

*Критерии прекращения субмаксимального нагрузочного теста:*

- достижение 75% от возрастной ЧСС (табл.1);
- развитие типичного приступа стенокардии;

- появление угрожающих нарушений ритма сердечных сокращений (частая политопная или залповая желудочковая экстрасистолия, пароксизмальная тахикардия или пароксизмальная мерцательная аритмия);

- появление нарушений проводимости (блокада ножек пучка Гиса, атриовентрикулярная блокада);

- появление на ЭКГ признаков ишемии миокарда;

- повышение САД более чем 220 мм рт. ст. и ДАД более чем 110 мм рт. ст., снижение САД на 20 мм рт. ст.;

- появление головокружения, нарушение координации движений, головной боли;

- возникновение перемежающейся хромоты;

- появление одышки более 30 в минуту или приступа удушья;

- отказ пациента продолжать далее исследование.

*Техническое оснащение:* велоэргометр или тредмил, тонометр, электрокардиограф с компьютерным обеспечением, секундомер.

*Техника проведения* данного теста существенно не отличается от техники исследования физической работоспособности прямым методом. Различие заключается в выборе мощности первой ступени нагрузки, которая может составлять 10–25 Вт и зависеть от клинического состояния пациента.

*Оценка результата нагрузочного теста.* Способность переносить физическую нагрузку оценивается в МЕТ (метаболический эквивалент или единицы, равные потреблению кислорода во время нагрузки в 1 минуту, соотношенное с потреблением кислорода в покое в 1 минуту). Соотношения между мощностью нагрузки (кГм/ мин) и МЕТ представлены в таблице 3.

Таблица 3

### Соотношение мощности нагрузки и МЕТ

кГм/ мин.	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
МЕТ	2–3	3–4	4–5	6–7	7–8	8–9	9–10	11–12	12–13	14–15

Преимущество проведения протоколов, исходя из МЕТ, в том, что это позволяет отнести пациента к определенной функциональной категории, оценить клиническое состояние (табл. 2) и определить прогноз (табл. 4).



### Основные показатели MET

1 MET	Состояние покоя = 3,5 мл O <sub>2</sub> ×кг×мин
< 5 MET	Неблагоприятный прогноз
5 MET	Минимальная активность в повседневной деятельности, обычно после инфаркта миокарда в течение первого месяца
10 MET	Прогноз хороший как при консервативном, так и при хирургическом лечении
13 MET	Прогноз отличный независимо от результатов теста
20 MET	Спортсмен

При положительном результате диагностического нагрузочного теста следует использовать классификацию больных ИБС (табл. 5) для определения функционального класса.

Таблица 5

### Характеристика функциональных классов больных ИБС (Д.М. Аронов, Б.А. Сидоренко, 1982)

Показатель	Функциональный класс			
	I	II	III	IV
MET	7 и более	4,0–6,9	2,0–3,9	ниже 2,0
Двойное произведение (САД × ЧСС/100)	278 и более	218–277	151–217	150 и ниже
Мощность пороговой нагрузки (Вт)	125 и более	75–100	50	25 и ниже

### Тест PWC<sub>170</sub>

Тест PWC<sub>170</sub> предложен в 1947 году Т. Sjostrand и модифицирован В.Л. Карпманом. В настоящее время данный тест используется для оценки физической работоспособности спортсменов и военнослужащих (Методические рекомендации МЗ и МО РФ, 1998 г.). Физическая работоспособность по данному тесту выражается в величине той мощности физической нагрузки, при которой ЧСС достигает 170 уд/мин. Выбор ЧСС, равной 170 в 1 минуту, определяется тем фактом, что ЧСС 160–180 уд/мин характеризует зону оптимального функционирования кардиореспираторной системы при нагрузке, то есть преобладают аэробные механизмы энергообеспечения. У больных и ослабленных пациентов зона оптимального функционирования

кардиореспираторной системы не выходит за 150 уд/мин, поэтому тест проводится как  $PWC_{150}$ .

*Техническое оснащение:* велоэргометр или ступенька с высотой для мужчин 40 см, для женщин 30 см, секундомер, тонометр, метроном.

*Техника выполнения теста на велоэргометре.* Пациент садится на велоэргометр. На левом плече фиксируется манжета тонометра, подсчитывается пульс в течение 30 секунд, измеряется артериальное давление. Важно получить истинные значения пульса в покое. Данные заносятся в протокол тестирования в графу «исходные данные» (приложение 10). Устанавливается мощность первой ступени нагрузки с таким расчетом, чтобы пациент к концу работы на первой ступени вышел на пульс не менее 120 уд/мин. Исследователь отмечает время начала работы и дает команду, по которой пациент начинает вращать педали со скоростью 60 оборотов в минуту. За 30 секунд до окончания 3-й и 5-й минут производят измерения пульса и артериального давления, данные заносят в протокол тестирования. Пациент прекращает работу и отдыхает, сидя на велоэргометре в течение трех минут. Если разница пульса в конце 3-й и 5-й минут составляет  $\pm 5$  ударов, то это свидетельствует о достижении так называемого «плато» и преобладании аэробных механизмов энергообеспечения. За время отдыха исследователь подбирает мощность второй ступени нагрузки с учетом прироста пульса после первой ступени. Мощность нагрузки должна быть такой, чтобы пульс к концу работы на второй ступени приблизился по своей величине к пульсу 170 уд/мин. Для выбора мощности второй ступени нагрузки можно использовать расчет Вт/пульс. То есть определить, сколько Вт приходится на один удар пульса. Установив мощность второй ступени нагрузки, исследователь отмечает время и дает команду, по которой пациент начинает вращать педали со скоростью 60 об/мин в течение пяти минут. Измерение параметров сердечно-сосудистой системы проводят по аналогии с первой ступенью. В случае если в конце пятой минуты пульс будет ниже 170 уд/мин, то для определения  $PWC_{170}$  можно воспользоваться формулой:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \times \frac{170 - P_1}{P_2 - P_1}, \text{ где}$$

$W_1$  и  $W_2$  – мощность первой и второй ступени,  $P_1$  и  $P_2$  – величины пульса на этих ступенях соответственно.

*Оценка теста* производится по абсолютной и относительной величине в перерасчете на массу тела. У здоровых нетренированных мужчин средние значения работоспособности составляют 850–1100 кГм/мин и  $14,4 \pm 2,7$  кГм/мин/кг, у женщин – 422–900 кГм/мин и  $10,2 \pm 1,6$  кГм/мин/кг соответственно. У спортсменов с учетом спортивной специализации средние значения представлены в приложении 8. Кроме этого результаты теста можно оценить по пятибалльной системе и определить для пациента одну из пяти групп. Лица, отнесенные в I и II группы, нуждаются в проведении реабилитационных мероприятий (приложение 9).

*Техника выполнения теста  $PWC_{170}$  с использованием ступеньки.* С помощью метронома устанавливают темп восхождения, который составляет на первом этапе 80 шагов в минуту. Пациент в течение трех минут выполняет подъем и спуск со ступеньки. За 10 секунд до окончания третьей минуты работы подсчитывается пульс. После этого темп восхождения на втором этапе увеличивают до 120 шагов в минуту, пациент в течение трех минут осуществляет подъем и спуск со ступеньки. За 10 секунд до окончания третьей минуты подсчитывается пульс, и тест заканчивается.

Для оценки теста можно использовать специально разработанную таблицу (приложение 11), в которой по горизонтали представлены значения пульса в конце первых трех минут (1 этап), по вертикали – значения пульса в конце вторых трех минут (2 этап), в месте их пересечения находят значение  $PWC_{170}$  в относительной величине.

### **Тест Руффье**

Тест Руффье проводится во врачебно-физкультурных диспансерах при проведении массовых обследований спортсменов и физкультурников.

*Техническое оснащение:* секундомер, метроном.

*Техника выполнения.* Существует два варианта проведения данного теста.

У взрослых – пациент принимает исходное положение сидя. Исследователь подсчитывает пульс за 15 секунд, до появления истинного значения ( $P_1$ ). После этого пациент встает и выполняет 30 приседаний за 30 секунд. Выполнив приседания, пациент садится, а исследователь проводит сразу же подсчет пульса за 15 секунд ( $P_2$ ). В последние 15 секунд первой минуты восстановительного периода исследователь снова считает пульс ( $P_3$ ). Оценку работоспособности проводят по индексу, рассчитав его по формуле:

$$\text{Индекс Руффье} = \frac{4 (P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$

*Оценка теста:*

индекс от 0 до 2,9 – отлично,  
от 3 до 5,9 – хорошо,  
от 6 до 7,9 – удовлетворительно,  
8 и более – неудовлетворительно.

У детей при выполнении данного теста подсчет пульса проводится в исходном положении лежа, а 30 приседаний выполняются за 45 секунд. Качественная оценка теста при расчете индекса Руффье – Диксона аналогична индексу Руффье.

$$\text{Индекс Руффье–Диксона} = \frac{(P_2 - 70) + (P_3 - P_1)}{10}$$

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Определение физической работоспособности.
2. Компоненты физической работоспособности.
3. Методы определения физической работоспособности.
4. Методики для определения физической работоспособности.
5. Виды нагрузок для тестирования.
6. Соотношение Вт и кГм/мин.
7. Назначение максимального стресс-теста в клинической практике.
8. Назначение субмаксимального стресс-теста.
9. Техника выполнения максимального стресс-теста.
10. Техника выполнения субмаксимального стресс-теста.
11. Противопоказания к субмаксимальному стресс-тесту.
12. Назначение теста Руффье.
13. Техника выполнения и оценка теста Руффье.
14. Назначение теста  $PWC_{170}$ .
15. Техника выполнения и оценка теста  $PWC_{170}$ .

### **Тестовые задания**

Выбрать один правильный ответ.

1. ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИЛЫ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ УПРАЖНЕНИЯ, РАЗВИВАЮЩИЕ
  - 1) выносливость

- 2) координацию
- 3) гибкость

2. СКОРОСТНЫЕ КАЧЕСТВА СОВЕРШЕНСТВУЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ УПРАЖНЕНИЙ, РАЗВИВАЮЩИХ

- 1) выносливость
- 2) гибкость
- 3) силу

3. ВЫНОСЛИВОСТЬ СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ УПРАЖНЕНИЙ, РАЗВИВАЮЩИХ

- 1) гибкость
- 2) силу
- 3) скорость

4. КООРДИНАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ УПРАЖНЕНИЙ, РАЗВИВАЮЩИХ

- 1) силу
- 2) выносливость
- 3) скорость
- 4) гибкость

5. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИСПОЛЬЗУЮТ МЕТОД

- 1) индексов
- 2) прямой
- 3) номограмм

6. ПОРОГОВАЯ МОЩНОСТЬ НАГРУЗКИ (Вт) ДЛЯ IV ФК БОЛЬНЫХ ИБС СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 50
- 2) 25
- 3) 35
- 4) 75

7. ПРИЗНАКИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ ИБС III ФК ВОЗНИКАЮТ ПРИ МОЩНОСТИ (Вт)

- 1) 10
- 2) 25
- 3) 50
- 4) 75

8. ПОРОГОВАЯ МОЩНОСТЬ НАГРУЗКИ (Вт) ДЛЯ II ФК БОЛЬНЫХ ИБС СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 50
- 2) 100
- 3) 125
- 4) 150

9. МИНИМАЛЬНАЯ ПОРОГОВАЯ НАГРУЗКА (Вт) ДЛЯ II ФК БОЛЬНЫХ ИБС СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 75
- 2) 100
- 3) 125

10. Для I ФК БОЛЬНЫХ ИБС МИНИМАЛЬНАЯ ПОРОГОВАЯ НАГРУЗКА (Вт) СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 75
- 2) 100
- 3) 125
- 4) 150

11. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КЛАСС БОЛЬНЫХ ИБС ОПРЕДЕЛЯЮТ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТА

- 1) Руффье
- 2) максимального
- 3) субмаксимального
- 4)  $PWC_{170}$

12. ДВОЙНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ (ДП) ХАРАКТЕРИЗУЕТ

- 1) максимальное потребление кислорода
- 2) потребность миокарда в кислороде
- 3) коронарный кровоток
- 4) доставку кислорода миокарду

13. ДВОЙНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ – ЭТО ПРОИЗВЕДЕНИЕ

- 1) пульса и артериального давления
- 2) пульсового артериального давления и пульса
- 3) пульса и систолического давления
- 4) ударного объема и ЧСС

14. МАКСИМАЛЬНОЕ ПОРОГОВОЕ ДП ДЛЯ IV ФК БОЛЬНЫХ ИБС СОСТАВЛЯЕТ
- 1) 100
  - 2) 150
  - 3) 217
  - 4) 278
15. МАКСИМАЛЬНОЕ ПОРОГОВОЕ ДП ДЛЯ III ФК БОЛЬНЫХ ИБС СОСТАВЛЯЕТ
- 1) 150
  - 2) 151
  - 3) 217
  - 4) 225
16. МИНИМАЛЬНОЕ ПОРОГОВОЕ ДП ДЛЯ III ФК БОЛЬНЫХ ИБС СОСТАВЛЯЕТ
- 1) 150
  - 2) 151
  - 3) 217
  - 4) 225
17. МАКСИМАЛЬНОЕ ПОРОГОВОЕ ДП ДЛЯ II ФК БОЛЬНЫХ ИБС СОСТАВЛЯЕТ
- 1) 100
  - 2) 150
  - 3) 217
  - 4) 277
18. СООТНОШЕНИЕ ВТ КГМ/МИН СОСТАВЛЯЕТ
- 1) 1 : 1
  - 2) 6 : 1
  - 3) 1 : 6
19. ЦЕЛЕВАЯ МЕТ У БОЛЬНЫХ ИБС ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СОСТАВЛЯЕТ
- 1) 5
  - 2) 4
  - 3) 10
  - 4) 8

20. У БОЛЬНЫХ ИБС ПРОГНОЗ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ПРИ ВЕЛИЧИНЕ ПОРОГОВОЙ МЕТ

- 1) 4
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 8

21. ТЕСТ РУФФЬЕ ОПРЕДЕЛЯЕТ УРОВЕНЬ

- 1) физического развития
- 2) тренированности
- 3) физической работоспособности
- 4) здоровья

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача № 1

Пациент М., 40 лет. Перенес инфаркт миокарда две недели назад. Пульс в покое 70 кд/мин, АД 110/80 мм рт. ст. Результаты теста.

Степень	Время ступени	Нагрузка (Вт)	МЕТ	ЧСС	АД	ДП
1	5	25	2,2	107	130/80	139
2	5	50	3,4	121	140/80	169
3	3	75	4,6	136	150/90	204

Причина прекращения: ЭКГ критерии ишемии миокарда.

1. *Определить методику.*
2. *Определить функциональный класс и прогноз.*
3. *Определить вид упражнений и тренировочную ЧСС в процентах от резерва сердца.*

Задача № 2

Пациент М., 32 года. Перенес инфаркт миокарда две недели назад. Пульс в покое 70 уд/мин, АД 110/80 мм рт. ст. Результаты теста.

Степень	Время ступени	Нагрузка (Вт)	МЕТ	ЧСС	АД	ДП
1	5	25	2,2	107	130/80	139
2	5	50	3,4	121	140/80	169
3	5	75	4,6	136	150/90	204
4	4	100	5,8	153	170/90	260

Причина прекращения: ЭКГ критерии ишемии миокарда.



1. *Определить методику*
2. *Определить функциональный класс и прогноз*
3. *Определить вид упражнений и тренировочную ЧСС в процентах от резерва сердца.*

#### Задача № 3

Пациент М., 60 лет. Диагноз: Ишемическая болезнь сердца. Стенокардия напряжения. Пульс в покое 70 уд/мин, АД 110/80 мм рт. ст. Результаты теста.

Степень	Время ступени	Нагрузка (Вт)	МЕТ	ЧСС	АД	ДП
1	5	25	2,2	107	130/80	139
2	4	50	3,4	121	140/80	169

Причина прекращения: приступ стенокардии.

1. *Определить методику.*
2. *Определить функциональный класс и прогноз.*
3. *Определить вид упражнений и тренировочную ЧСС в процентах от резерва сердца.*

#### Задача № 4

Пациент М., 30 лет. Перенес инфаркт миокарда год назад. Пульс в покое 70 уд/мин, АД 110/80 мм рт. ст. Результаты теста.

Степень	Время ступени	Нагрузка (Вт)	МЕТ	ЧСС	АД	ДП
1	5	25	2,2	107	130/80	139
2	5	50	3,4	121	140/80	169
3	5	75	4,6	136	150/90	204
4	5	100	5,8	153	170/90	260
5	4	125	7,6	160	180/90	288

Причина прекращения: ЭКГ критерии ишемии миокарда.

1. *Определить методику.*
2. *Определить функциональный класс и прогноз.*
3. *Определить вид упражнений и тренировочную ЧСС в процентах от резерва сердца.*

#### Задача № 5

Пациент М., 60 лет. Диагноз: Ишемическая болезнь сердца. Стенокардия напряжения. Пульс в покое 70 уд/мин, АД 110/80 мм рт. ст. Результаты теста.

Степень	Время ступени	Нагрузка (Вт)	МЕТ	ЧСС	АД	ДП
1	5	10	1	90	130/80	117
2	4	20	2	105	140/80	147

Причина прекращения: приступ стенокардии.

*1. Определить методику*

*2. Определить функциональный класс и прогноз*

*3. Определить вид упражнений и тренировочную ЧСС в процентах от резерва сердца.*

## **Тема 3. ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ (ВПН) В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

**Цель:** Понять принципы подбора оптимальной физической нагрузки в клинической практике.

Вопросы для самоподготовки:

1. Цель и содержание задач ВПН.
2. Санитарно-гигиенические нормы для мест, где проводятся занятия физическими упражнениями.
3. Структура занятия физическими упражнениями.
4. Критерии для оценки адекватности и эффективности занятия физическими упражнениями.
5. Определение и оценка моторной плотности занятия.

### **Теоретическая часть**

Занятия физическими упражнениями предназначены для решения профилактических, лечебных и тренировочных задач. Для решения поставленных задач необходимо подбирать как специальные, так и общеразвивающие физические упражнения при условии их адекватной переносимости. В связи с этим в ходе выполнения упражнений в физкультурно-спортивной и лечебной практике проводятся ВПН за лицами, занимающимися физическими упражнениями.

ВПН – исследования, проводимые с целью оптимизации режима двигательной активности на основании оценки воздействия на организм человека физических упражнений.

ВПН важны в спортивной практике, когда они направлены на оптимизацию тренировочного процесса, определение уровня готовности спортсменов и оценку эффективности принятой методики тренировки. Данное мероприятие врачебного контроля особенно значимо при занятиях физическими упражнениями с лицами, имеющими различные отклонения в состоянии здоровья.

Больной человек во многом качественно отличается от здорового. Особое состояние человека в период болезни обусловлено осо-

бенностями заболевания, степенью нарушения функции пораженной системы, а также наличием у пациента *лимитирующих и рискованных факторов*. Данные факторы ограничивают использование физических упражнений, как по объему, так и по интенсивности их выполнения, что негативно отражается на сроках и эффективности лечения.

Роль *лимитирующих факторов* могут играть особенности физического, психического развития или физиологического состояния. Очень часто в качестве лимитирующих факторов выступают некоторые сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет, ожирение III–IV степени, наличие грыж, осложнений после травм, операций и другие, а также отсутствие физкультурно-спортивного анамнеза.

К *рисковым факторам* относятся те особенности патологического состояния, в которых кроется опасность повреждений, если они не учитываются при планировании объема и интенсивности нагрузок. К этим факторам можно отнести остеопороз, не контролируемую гипертензию, ишемическую болезнь сердца, декомпенсированные состояния.

Во многих случаях рискованные факторы одного заболевания являются одновременно лимитирующими для другого и наоборот, то есть между ними нельзя провести строгого разграничения. Но установление как одних, так и других имеет одну цель – необходимость коррекции объема и интенсивности нагрузок.

В клинической практике ВПН предусматривает использование двух методов контроля – *оперативного и интегративного*.

Под *оперативными* методами контроля подразумевают методы, которые дают объективную информацию о реакции кардиореспираторной системы и общем состоянии больных в момент выполнения ими различных дозированных физических нагрузок. Данное исследование в клинической практике проводится врачом по лечебной физической культуре (ЛФК) совместно с инструктором-методистом при проведении с больными занятий физическими упражнениями.

*Интегративные* методы позволяют дать объективную комплексную оценку клинического и функционального состояния больных и изучить их динамические изменения под влиянием различных лечебно-восстановительных мероприятий за более продолжительный период наблюдения.

**Цель ВПН** – подбор оптимальной физической нагрузки для пациента, позволяющей решать конкретные профилактические, лечеб-

ные и тренировочные задачи для лиц, занимающихся физическими упражнениями.

В задачи ВПН входит оценить:

- санитарно-гигиенические условия мест проведения занятий физическими упражнениями;
- соблюдение структуры процедуры и принципов ее проведения;
- адекватность применяемой системы физических упражнений;
- моторную плотность занятия;
- эффективность занятия.

## **Практическая часть**

### **Оценка санитарно-гигиенических условий зала ЛФК**

Чтобы оценить санитарно-гигиенические условия проведения занятий, необходимо знать принятые гигиенические нормативы и следить за их выполнением. Контролю врача подлежат зал ЛФК, спортивный инвентарь (техническое состояние предметов, снарядов, тренажеров), одежда и обувь занимающихся. Недостатки, выявленные в санитарно-гигиеническом состоянии, должны быть подробно зафиксированы и учтены. Чем лучше будут условия проведения, тем более эффективным будет процесс занятий физическими упражнениями. Несоблюдение ряда санитарно-гигиенических условий может повлечь за собой неадекватную реакцию организма пациента на выполняемую физическую нагрузку и отрицательно сказаться на результатах лечения.

Согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.1.3.1375-03 (с изменениями на 25 апреля 2007 года), в залах ЛФК должны соблюдаться следующие условия:

- площадь зала для индивидуальных занятий не менее 12 м<sup>2</sup> и малыми группами (до 4-х человек) не менее 20 м<sup>2</sup>;
- общая площадь зала ЛФК устанавливается из расчета 4 м<sup>2</sup> на одного занимающегося;
- площадь помещения для занятий на тренажерах не менее 20 м<sup>2</sup> или 4 м<sup>2</sup> на одно место;
- стены зала ЛФК рекомендуется окрашивать силикатными красками (при необходимости - в сочетании с масляными). Для окраски потолков может применяться известковая или водоземлюсионная побелка;

- полы должны обладать повышенными теплоизоляционными свойствами, покрыты линолеумом, края которого у стен подводятся под плинтусы и плотно закрепляются между стеной и полом. Швы примыкающих друг к другу листов линолеума должны быть тщательно пропаяны;

- температура воздуха 18°C;
- относительная влажность воздуха 15–75%, при кондиционировании 40–60%;
- скорость движения воздуха не более 0,2 м/с;
- вентиляция искусственная 50 м<sup>3</sup> в час на одного занимающегося человека. При естественном воздухообмене кратность вытяжки 2;
- освещенность зала лампами люминесцентными (200 лк) и лампами накаливания (100 лк).

Влажная уборка зала (мытьё полов, протирание мебели, подоконников и оборудования) должна осуществляться не менее двух раз в день и после каждого занятия с группой больных хроническими заболеваниями легких с дезинфицирующим раствором. В зале ЛФК должны находиться лекарственные средства для оказания неотложной помощи.

Залы ЛФК оборудуются предметами (гимнастические палки, обручи, скакалки, эспандеры различных модификаций, мячи, фитболы, нероболы, медицинболы, роликовые массажеры, гантели, позиционные кушетки, индивидуальные гимнастические коврики) и снарядами (гимнастическая стенка, брусья, канат, перекладина, кольца). Одна из стен зала – зеркальная.

Согласно приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 декабря 2005г. № 753, кабинет ЛФК должен быть оснащен медицинской техникой, представленной в таблице 6.

Таблица 6

### Оснащение кабинета ЛФК

№ п/п	Наименование медицинской техники	Количество, шт. (по числу посещений)		
		До 250	250–500	Свыше 500
1.	Аппарат для вибрационного массажа	1	2	3
2.	Велоэргометр	1	2	2
3.	Весы медицинские с ростомером	1	1	1
4.	Динамометр ручной	1	1	1

5.	Динамометр становой	1	1	1
6.	Измеритель артериального давления	1	2	2
7.	Метроном	1	1	1
8.	Механоаппараты блочные	1	1	1
9.	Механоаппараты для лечения суставно-мышечной патологии	1	1	1
10.	Облучатель бактерицидный	1	1	1
11.	Пульсотахометр	1	2	2
12.	Спирометр	1	1	1
13.	Угломер для определения подвижности суставов конечностей и пальцев	1	1	1
14.	Устройство тракционное аутогравитационное	1	1	1

### **Оценка структуры занятия физическими упражнениями**

В клинической практике основной формой ЛФК является лечебная гимнастика, которую можно использовать в различных лечебно-профилактических учреждениях для решения лечебных и профилактических задач. Широкое распространение лечебной гимнастики связано с ее доступностью, большим разнообразием физических упражнений, возможностью использования в любом возрасте и практически при всех заболеваниях, в различных условиях – в постели больного, в палате, в кабинете ЛФК, на открытом воздухе, в воде.

По своему содержанию и объему лечебная гимнастика не является чем-то постоянным. Ее вид (продолжительность, характер упражнений, интенсивность) изменяется соответственно состоянию, возможностям и функциональным нарушениям больного, особенностям течения заболевания. Для каждого больного следует подбирать наиболее оптимальный вид физических упражнений (приложение 12). При составлении комплексов лечебной гимнастики используют, главным образом, гимнастические физические упражнения. Однако в соответствии с конкретными лечебными задачами могут подбираться элементы игровых, трудовых и спортивно-прикладных физических упражнений. Продолжительность занятия зависит от нозологической формы и режима двигательной активности (приложение 13).

С учетом периода курса ЛФК (ориентировочный, тренировочный и поддерживающий) продолжительность лечебной гимнастики в свободном режиме составляет 30, 45 и 60 минут соответственно.

Занятие физическими упражнениями состоит из трех разделов (частей): подготовительного (разминки), основного и заключительно-

го. Продолжительность основной части составляет 2/3 (65–70%) общего времени процедуры. Все остальное время распределяется между подготовительной (20–25%) и заключительной (5–15%) частями. Продолжительность отдельных разделов занятия зависит от физических возможностей и подготовленности пациента. Сначала подготовительная и заключительная части могут быть более продолжительными, а после освоения необходимых двигательных навыков и улучшения клинического и функционального состояния они становятся короче.

При выборе упражнений следует принимать во внимание индивидуальные особенности пациентов (пол, возраст), физкультурно-спортивный анамнез, отклонения в физическом развитии и функциональном состоянии, характер патологического процесса, наличие лимитирующих и рискованных факторов.

Успешное проведение процедур зависит в большей степени от лечащего персонала. Необходимо создание положительной мотивации у пациента к выполнению физических упражнений. Сознательное отношение пациента к занятиям – один из основных педагогических принципов. Лечащий врач должен ознакомить пациента с результатами проведенного клинического и функционального обследования и акцентировать внимание на те выявленные отклонения, которые могут быть как причиной заболевания, так и его следствием. Особенно большое значение имеет уведомление пациента о тех физических упражнениях, выполнение которых позволит ликвидировать данные отклонения, что позволяет сформировать желание заниматься лечебной гимнастикой.

Лечебная гимнастика соответствует всем основным принципам построения занятия по физическому воспитанию.

Подготовительная часть. Цель – подготовить кардиореспираторную систему и опорно-двигательный аппарат к нагрузкам в основном разделе. В начале разминки используются упражнения, оказывающие общее воздействие на организм пациента (ходьба, бег и их разновидности), затем следуют упражнения для мелких, средних, крупных мышечных групп верхних конечностей и плечевого пояса, мышц шеи, туловища и нижних конечностей. В конце разминки выполняются упражнения на растяжение с акцентом на те мышечные группы, которые больше всего будут задействованы в основном разделе.



Основная часть. Цель – восстановление функции пораженного органа или системы; формирование компенсаций в том случае, если функция частично или полностью утрачена.

В этой части занятия решаются основные лечебные задачи, сформулированные на основании результатов клинического и функционального обследования. Для этого используются специальные и общеразвивающие физические упражнения, руководствуясь общепринятыми педагогическими принципами – доступность, наглядность, постепенность, поочередность, всесторонность, положительный эмоциональный фон. При этом необходимо грамотно использовать основные методические приемы дозирования нагрузки (темп выполнения упражнений, исходное положение, объем мышечных групп, характер мышечного сокращения, количество волевого дыхания, кратность повторения и использование определенных предметов, снарядов и тренажеров).

Придерживаясь принципа доступности, инструктор должен подбирать такие упражнения, которые подходят для двигательного статуса пациента, соответствуют его силам и возможностям. У ослабленных больных с низкими двигательными навыками упражнения должны быть простыми и легко воспроизводимыми.

При обучении больных физическим упражнениям, наряду с доступностью, важную роль играет принцип наглядности. Наглядность – это показ правильного выполнения упражнения. Часто больные по одному объяснению могут понять и выполнить лишь самые элементарные движения. Более сложные упражнения правильно выполнить без показа они не могут. Поэтому объяснение выполнения данного движения или упражнения сочетается с показом. Пациент слушает объяснение и наблюдает за правильным выполнением упражнения инструктором, а потом сам повторяет.

Нарушение принципа постепенности в ходе занятия физическими упражнениями в клинической практике приводит к неблагоприятным последствиям и ухудшению состояния пациента. Соблюдение постепенности необходимо, прежде всего, при повышении физической нагрузки по объему и интенсивности. При проведении процедуры руководствуются педагогическими правилами: от простого к сложному, от легкого к трудному, от известного к неизвестному.

Принцип поочередности позволяет увеличить продолжительность занятия физическими упражнениями. Последовательное чередование различных мышечных групп дает возможность увеличить

при необходимости объем и интенсивность нагрузки без значительного утомления.

Соблюдая принцип всесторонности, занятия физическими упражнениями должны быть направлены не только на решение специальных задач, но и оказывать общее воздействие, совершенствуя все качества организма человека. Поэтому специальные физические упражнения целесообразно применять на фоне разнообразных общеразвивающих упражнений.

Заключительный раздел. Цель – привести все системы организма пациента к состоянию, близкому исходному.

Для этого используются упражнения на расслабление, управляемое дыхание и растяжение связочно-мышечного аппарата для совершенствования и поддержания на хорошем уровне основных качеств суставов, таких как гибкость и подвижность.

### **Оценка адекватности применяемой системы физических упражнений**

Важным разделом ВПН за однократно проведенным занятием является оценка соответствия используемых инструктором физических упражнений лечебным задачам и возможностям пациента. Определение влияния на больного однократно проведенного занятия – специфический для ЛФК прием, оценивающий адекватность и эффективность лечебной процедуры. Неправильная методика проведения занятия, использование физических упражнений, применяемых для лечения данного заболевания без учета особенностей функционального состояния организма, лимитирующих, рискованных факторов, не дадут ожидаемого лечебного эффекта и даже могут привести к ухудшению состояния пациента.

Перед проведением ВПН врач ЛФК должен убедиться в наличии конспекта предстоящего занятия и проверить правильность его составления с учетом лечебных задач. Перед началом занятия определяются субъективные и объективные критерии, по которым будет оцениваться состояние пациента в ходе процедуры, готовится протокол наблюдения (приложение 14). Данные критерии определяются исходя из клинических проявлений основного и сопутствующего заболевания. Пациент должен знать, на какие субъективные ощущения ему необходимо обращать внимание в ходе занятия физическими упражнениями и информировать врача в случае их появления. Врач отмечает те упражнения, при выполнении которых у пациента воз-

никли неблагоприятные ощущения, и проводит измерение объективных показателей, в частности пульса. Подсчет пульса проводится за 6-ти или 10-ти секундные интервалы времени. Кроме этого, измерение объективных показателей проводится до занятия, в середине и в конце разминки, 4–5 раз в основном разделе и один раз в конце занятия. Все эти данные необходимы для составления в протоколе физиологической кривой, по которой оценивают адекватность нагрузки, ее интенсивность и энергетическую стоимость занятия. Желательно, чтобы пациент освоил технику подсчета пульса для проведения самоконтроля при выполнении индивидуальных заданий во время самостоятельных занятий.

Помимо объективных показателей, присущих конкретному заболеванию, контроль переносимости нагрузок необходимо осуществлять по признакам утомления. В ходе занятия допускается легкое покраснение и умеренная влажность кожных покровов, но при этом отсутствуют жалобы в момент выполнения упражнений. Движения должны быть уверенными, настроение оживленное и в конце процедуры у пациента сохраняется большое желание продолжать занятия. Большое значение для адекватности нагрузок имеет выбор их оптимальной интенсивности, которая определяется по результатам нагрузочных тестов.

В клинической практике при проведении занятий физическими упражнениями используется, главным образом, малая и средняя интенсивность нагрузки в процентах от резерва сердца (РС) (Карвонен, 1957).

$$РС = ЧСС \text{ максимальная (пороговая)} - ЧСС \text{ покоя}$$

ЧСС пороговая определяется по результатам максимального или субмаксимального теста и соответствует той величине, при которой было прекращено исследование физической работоспособности. При работе с больными, перенесшими инфаркт миокарда, на стационарном этапе медицинской реабилитации максимальная частота сердечных сокращений рассчитывается по формуле:

$$ЧСС \text{ макс} = 190 - \text{возраст (в годах)}.$$

С учетом режима двигательной активности подбирается интенсивность нагрузки в процентах от резерва сердца (табл. 7).

Но основным критерием, по которому оценивают переносимость нагрузок в клинической практике, являются субъективные ощущения пациента и, в частности, ощущение испытываемого усилия по шкале Борга (табл. 8). При выполнении упражнений пациенты не

должны выходить на большое ощущение испытываемого усилия – шкала 15.

Таблица 7

**Определение ЧСС в зависимости от двигательного режима и РС  
(В.Г. Постоловский, 2001)**

Режим	ЧСС
Строгий постельный	10–20% РС
Расширенный постельный	20–30% РС
Палатный	30–40% РС
Свободный	40–50% РС

Таблица 8

**Шкала Борга**

Оригинальная шкала Борга	Ощущение испытываемого усилия
6	отсутствует
7	Очень-очень слабое
8	
9	Очень слабое
10	
11	Слабое
12	
13	Среднее
14	
15	Большое
16	
17	Очень большое
18	
19	Очень-очень большое
20	Максимальное

Анализируя физиологическую кривую на протяжении всей процедуры, можно определить ориентировочную энергетическую стоимость занятия физическими упражнениями по таблице 9.

**Расчет энергозатрат (ккал/мин) по частоте пульса  
(А. Buskirk, 1960)**

Чсс	Энерго-затраты	Чсс	Энерго-затраты	Чсс	Энерго-затраты	Чсс	Энерго-затраты	Чсс	Энерго-затраты
69	0,60	86	3,22	107	5,85	128	8,47	149	11,10
66	0,72	87	3,35	108	5,97	129	8,60	150	11,22
67	0,85	88	3,47	109	6,10	130	8,72	151	11,35
68	0,97	89	3,60	110	6,22	131	8,85	152	11,47
69	1,10	90	3,72	111	6,35	132	8,97	153	11,60
70	1,22	91	3,85	112	6,47	133	9,10	154	11,72
71	1,35	92	3,97	113	6,60	134	9,22	155	11,85
72	1,47	93	4,10	114	6,72	135	9,35	156	11,97
73	1,60	94	4,22	115	6,85	136	9,47	157	12,10
74	1,72	95	4,35	116	6,97	137	9,60	158	12,22
75	1,85	96	4,47	117	7,10	138	9,72	159	12,35
76	1,97	97	4,60	118	7,22	139	9,85	160	12,47
77	2,10	98	4,72	119	7,47	140	9,97	161	12,60
78	2,22	99	4,85	120	7,60	141	10,10	162	12,72
79	2,35	100	4,97	121	7,72	142	10,22	163	12,85
80	2,47	101	5,10	122	7,85	143	10,35	164	12,97
81	2,60	102	5,22	123	7,97	144	10,47	165	13,10
82	2,72	103	5,35	124	8,10	145	10,60	166	13,22
83	2,85	104	5,47	125	8,22	146	10,72	167	13,35
84	2,97	105	5,60	126	8,22	147	10,85	168	13,47
85	3,10	106	5,72	127	8,35	14a	10,97	169	13,70

**Оценка моторной плотности занятия**

Плотность занятия (моторная плотность) – соотношение времени, потраченного на выполнение упражнений, к общему времени занятия (в %). С учетом периода курса ЛФК плотность занятия должна нарастать. Ориентировочный период предусматривает объяснение, показ и обучение пациента выполнению упражнений. Отдых между упражнениями может быть пассивным, поэтому плотность составляет 60–70%. По мере усвоения двигательных навыков и перевода пациента на тренировочный и поддерживающий режимы, плотность занятия необходимо довести до 100%, грамотно используя основные приемы дозирования нагрузки. Отдых между упражнениями меняется с пассивного на активный и может быть представлен ходьбой, упражнениями на растяжение, волевым дыханием. Уменьшение плотности занятия по причине неадекватной реакции организма пациента на выполняемую нагрузку ведет к снижению эффективности самой процедуры.

## Оценка эффективности занятия физическими упражнениями

Эффективность ЛФК и других методов лечения, применяемых у конкретного пациента, зависит, главным образом, от знаний и умений лечащего врача, позволяющих ему своевременно назначить полный комплекс лечебно-восстановительных мероприятий.

У многих пациентов с заболеваниями центральной и периферической нервной системы, патологией сердца, опорно-двигательного аппарата развившееся заболевание сопровождается гиподинамией или адинамией. Гипокинезия (акинезия) могут вызывать у больного как местные, так и общие неблагоприятные последствия, которые утяжеляют течение заболевания, снижают физическую работоспособность, тем самым ухудшают прогноз на излечение. Все это, а также ощущение собственной беспомощности, сказывается на психическом состоянии пациента, возникает депрессия, исчезает надежда на выздоровление, прогноз может стать неблагоприятным. Поэтому лечащий врач должен своевременно спланировать комплекс лечебно-восстановительных мероприятий, создать у больного мотивацию на выздоровление и объяснить ему значимость занятий физическими упражнениями. Активное участие пациента в восстановлении своего здоровья – один из основных позитивных эффектов ЛФК. Оптимальная нагрузка, положительные эмоции при выполнении упражнений отвлекают больного от мыслей о заболевании, а получаемый результат от занятия придает уверенность в своих силах, в возможность выздоровления. Для поддержания этой уверенности необходимо на каждом занятии акцентировать внимание пациента на любых, пусть минимальных, положительных изменениях в его состоянии, используя объективные показатели.

Для этого могут быть использованы показатели *интегративного* метода контроля, которые дают представление о динамике функционального состояния всех систем и органов под влиянием лечебно – восстановительных мероприятий путем проведения нагрузочных тестов и ряда клинических исследований. Выбор конкретных методов исследования зависит от лечебных задач.

Например, при выявлении отклонений в физическом развитии антропометрические параметры (вес, жизненная емкость легких, экскурсия грудной клетки, динамометрия) и индексы могут быть использованы в качестве динамического контроля эффективности проводимых лечебно-восстановительных мероприятий. Для оценки ди-

намики функционального состояния используют пробы (Мартинэ-Кушелевского, динамическая спирометрия, Штанге-Серкина, ортостатическая проба, Штанге, Генчи).

Оценивая эффективность мероприятий, направленных на повышение общей физической работоспособности, с учетом клинического статуса пациента подбираются соответствующие нагрузочные тесты, используя велоэргометрию или тредмилметрию.

При заболеваниях и повреждениях опорно-двигательного аппарата для контроля эффективности решения поставленных лечебных задач проводят электромиографию, динамометрию, углометрию (физиологические параметры движений по суставам верхних и нижних конечностей представлены в приложении 15).

Выделение оперативного и интегративного методов контроля относительно условно. Эти две группы методов дополняют друг друга и тем самым дают врачу возможность составить наиболее полное представление о больном, его индивидуальных особенностях, адаптации к различным физическим нагрузкам. Все это позволяет подобрать оптимальную тактику ведения пациента и комплексного использования лечебно-восстановительных мероприятий.

Оценку эффективности лечения в клинической практике необходимо проводить при переводе больного с одного режима двигательной активности на другой. На свободном режиме интегративный контроль должен осуществляться не реже одного раза в неделю и обязательно перед выпиской из стационара. На основании результатов заключительного клинического и функционального обследования лечащий врач дает рекомендации по дальнейшему лечению и занятиям физическими упражнениями.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Цель ВПН.
2. Задачи ВПН.
3. Методы врачебного контроля в клинической и физкультурно-спортивной практике.
4. Назначение методов врачебного контроля.
5. Цель каждого раздела занятия физическими упражнениями.
6. Принципы проведения подготовительной части занятия.
7. Принципы проведения основной части занятия.
8. Принципы проведения заключительного раздела.

9. Назначение кривой физиологической нагрузки.
10. Назначение шкалы Борга.
11. Расчет резерва сердца.
12. Расчет и оценка моторной плотности.
13. Основные санитарно-гигиенические требования к местам занятий физическими упражнениями.

### **Тестовые задания**

Выбрать один или несколько правильных ответов.

1. ШКАЛА БОРГА ПОЗВОЛЯЕТ ДОЗИРОВАТЬ
  - 1) продолжительность одного занятия
  - 2) интенсивность нагрузки
  - 3) моторную плотность
  - 4) энергетические затраты
2. В ОСНОВУ ШКАЛЫ БОРГА ПОЛОЖЕНЫ
  - 1) значения пульса
  - 2) величины артериального давления
  - 3) концентрация молочной кислоты
  - 4) субъективные ощущения
3. КЛАССИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ ШКАЛЫ БОРГА СОДЕРЖИТ ...КОЛИЧЕСТВО КАТЕГОРИЙ
  - 1) 5
  - 2) 10
  - 3) 12
  - 4) 15
  - 5) 16
4. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ НАГРУЗКИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ
  - 1) МПК
  - 2) максимальная ЧСС
  - 3) резерв сердца
  - 4) двойное произведение
5. РАСЧЕТ РЕЗЕРВА СЕРДЦА ПРОВОДИТСЯ ПО ФОРМУЛЕ
  - 1)  $220 - \text{возраст}$
  - 2)  $\text{систолическое АД} \times \text{ЧСС} / 100$
  - 3)  $\text{максимальная ЧСС} - \text{ЧСС в покое}$
  - 4)  $\text{ударный объем} \times \text{ЧСС}$
  - 5)  $\text{ДАД} + \text{САД} - \text{ДАД} / 3$



6. К МЕТОДАМ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ ОТНОСИТСЯ

- 1) прямой
- 2) не прямой
- 3) оперативный
- 4) стандартов

7. К МЕТОДАМ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ ОТНОСИТСЯ

- 1) прямой
- 2) не прямой
- 3) интегративный
- 4) стандартов

8. ПЛОЩАДЬ ЗАЛА (КВ.М.) ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 12
- 4) 20

9. ПЛОЩАДЬ ЗАЛА (КВ.М.) ДЛЯ ЗАНЯТИЙ МАЛЫМИ ГРУППАМИ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 12
- 4) 20

10. ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ ЗАЛА ЛФК УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ИЗ РАСЧЕТА НА ОДНОГО ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ (КВ.М.)

- 1) 20
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 12

11. ПЛОЩАДЬ ПОМЕЩЕНИЯ (КВ.М.) ДЛЯ ЗАНЯТИЙ НА ТРЕНАЖЕРАХ НЕ МЕНЕЕ

- 1) 20
- 2) 4
- 3) 8
- 4) 12

12. ПЛОЩАДЬ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ НА ТРЕНАЖЕРАХ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ИЗ РАСЧЕТА НА ОДНО МЕСТО (КВ.М.)

- 1) 20

- 2) 4
- 3) 8
- 4) 12

13. К ЗАДАЧАМ ВПН ОТНОСИТСЯ ОЦЕНКА

- 1) уровня физической работоспособности
- 2) санитарно-гигиенических условий
- 3) структуры занятия
- 4) моторной плотности

14. К ЗАДАЧАМ ВПН ОТНОСИТСЯ ОЦЕНКА

- 1) эффективности занятия
- 2) адекватности нагрузки
- 3) состояния здоровья

15. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ КРИВАЯ ПОЗВОЛЯЕТ ОЦЕНИТЬ

- 1) адекватность нагрузки
- 2) эффективность процедуры
- 3) структуру занятия
- 4) моторную плотность

16. ДЛЯ ОЦЕНКИ НАГРУЗКИ НА АДЕКВАТНОСТЬ ПРОВОДИТСЯ АНАЛИЗ

- 1) структуры занятия
- 2) плотности процедуры
- 3) физиологической кривой
- 4) физической работоспособности

17. К МЕТОДАМ КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВПН ОТНОСЯТ

- 1) индексов
- 2) оперативный
- 3) прямой
- 4) непрямой

18. СОСТАВЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ КРИВОЙ НАГРУЗКИ ОТНОСЯТ К МЕТОДУ

- 1) стандартов
- 2) номограмм
- 3) интегративному
- 4) оперативному

19. ЦЕЛЬЮ ВПН ЯВЛЯЕТСЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- 1) переносимости физической нагрузки
- 2) структуры занятия

- 3) оптимальной физической нагрузки
- 4) плотности занятия
- 5) эффективности процедуры

20. ОПТИМАЛЬНАЯ МОТОРНАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ (В%) СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 50
- 2) 75
- 3) 100
- 4) 80

## Эталоны ответов к тестовым заданиям

### Тема «Медицинское освидетельствование лиц, занимающихся физическими упражнениями»

№ Вопроса	№ Ответа	№ Вопроса	№ Ответа	№ Вопроса	№ Ответа
1	1,2,3	8	4	15	3
2	1,2,3	9	5	16	1,2,4
3	1	10	1	17	2
4	2	11	1	18	1,2,3
5	4	12	2	19	2,3,4
6	4	13	3	20	4
7	3	14	2,3,4	21	2

### Тема «Определение физической работоспособности в физкультурно-спортивной и клинической практике»

№ Вопроса	№ Ответа	№ Вопроса	№ Ответа	№ Вопроса	№ Ответа
1	3	8	2	15	3
2	2	9	1	16	2
3	1	10	3	17	4
4	4	11	3	18	3
5	2	12	2	19	3
6	2	13	3	20	1
7	4	14	2	21	3

### Тема «Врачебно-педагогическое наблюдение (ВПН) в клинической практике»

№ Вопроса	№ Ответа	№ Вопроса	№ Ответа	№ Вопроса	№ Ответа
1	2	8	3	15	1
2	4	9	4	16	3
3	4	10	2	17	2
4	1,2,3	11	1	18	4
5	3	12	2	19	3
6	3	13	2,3,4	20	3
7	3	14	1,2		

## Ответы к ситуационным задачам

### Тема «Медицинское освидетельствование лиц, занимающихся физическими упражнениями»

#### Задача № 1

1. Уровень физического развития преимущественно средний с элементами выше среднего по росту, ниже среднего по спирометрии, экскурсии и становой динамометрии (дисгармоничное).
2. Тип реакции сердечно-сосудистой системы на стандартную нагрузку преимущественно нормотонический с элементами астенического по пульсу и систолическому АД. Устойчивость к гипоксии удовлетворительная.
3. Медицинская группа подготовительная.
4. Использовать упражнения на улучшение функции внешнего дыхания и совершенствование мышечной силы, повышение устойчивости к гипоксии, на развитие гибкости и подвижности позвоночника.

#### Задача № 2

1. Уровень физического развития преимущественно средний с элементами выше среднего по росту, ниже среднего по динамометрии (дисгармоничное).
2. Тип реакции ССС на стандартную нагрузку преимущественно нормотонический с элементами гипертонического по ДАД. Устойчивость к гипоксии хорошая.
3. Медицинская группа специальная, подгруппа А.
4. Использовать упражнения на улучшение функции внешнего дыхания и совершенствование мышечной силы.

#### Задача № 3

1. Уровень физического развития преимущественно средний с элементами ниже среднего по спирометрии и динамометрии (дисгармоничное).
2. Тип реакции ССС на стандартную нагрузку преимущественно нормотонический с элементами гипотонической по пульсу и САД. Устойчивость к гипоксии удовлетворительная.
3. Медицинская группа специальная А.
4. Необходима консультация гематолога.

#### Задача № 4

1. Уровень физического развития преимущественно средний с элементами ниже среднего по спирометрии, экскурсии и низкого по становой динамометрии, выше среднего по весу и окружности грудной клетки (дисгармоничное).
2. Тип реакции ССС на стандартную нагрузку нормотонический. Устойчивость к гипоксии хорошая.
3. Медицинская группа: основная.
4. Использовать упражнения на улучшение функции внешнего дыхания и совершенствование мышечной силы. Контроль веса.

#### Задача № 5

1. Уровень физического развития преимущественно средний с элементами ниже среднего по спирометрии, становой динамометрии.
2. Тип реакции ССС на стандартную нагрузку преимущественно гипотонический. Устойчивость к гипоксии удовлетворительная.
3. Медицинская группа подготовительная.
4. Направить к рентгенологу.
5. Использовать упражнения на улучшение функции внешнего дыхания и совершенствование мышечной силы.

Тема «Определение физической работоспособности в физкультурно-спортивной и клинической практике»

#### Задача № 1

1. Велоэргометрия.
2. Функциональный класс II. Прогноз неблагоприятный.
3. Спортивно-прикладные. Ходьба, тренировки на велоэргометре. Тренировочный пульс 99–113.

#### Задача № 2

1. Велоэргометрия.
2. Функциональный класс II. Прогноз относительно благоприятный.
3. Спортивно-прикладные и гимнастические. Ходьба, тренировки на велоэргометре. Тренировочный пульс 107–124.

#### Задача № 3

1. Велоэргометрия.
2. Функциональный класс III. Прогноз неблагоприятный.
3. Тренировки на велоэргометре. Тренировочный пульс 93–103.

#### Задача № 4

1. Велоэргометрия.
2. Функциональный класс I. Прогноз относительно благоприятный.
3. Спортивно-прикладные и гимнастические, трудовые. Ходьба, тренировки на велоэргометре. Тренировочный пульс 110–128.

#### Задача № 5

1. Велоэргометрия.
2. Функциональный класс IV. Прогноз неблагоприятный.
3. Гимнастические. Тренировочный пульс не более 85.

## Список сокращений

BE	– буферные основания
P	– пульс
PH	– кислотно-щелочное состояние
PWC	– физическая работоспособность
W	– мощность нагрузки
АТФ	– аденозинтрифосфорная кислота
ВПН	– врачебно-педагогическое наблюдение
Вт	– ватт
ДАД	– диастолическое артериальное давление
ДЕ	– двигательная единица
ДЖЕЛ	– должная жизненная емкость легких
ЖЕЛ	– жизненная емкость легких
ФЖЕЛ	– фактическая жизненная емкость легких
КрФ	– креатинфосфат
кГм	– килограммометр
ЛФК	– лечебная физическая культура
МЕТ	– метаболический эквивалент
МК	– молочная кислота
МПК	– максимальное потребление кислорода
ПАНО	– порог анаэробного обмена
ПД	– пульсовое давление
РС	– резерв сердца
САД	– систолическое артериальное давление
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ЭКГ	– электрокардиограмма



## Рекомендуемая литература

### Основная:

1. Марганзин, В. А. Руководство по спортивной медицине. – СПб.: СпецЛит; 2012. – 487 с.

### Дополнительная:

1. Миронов, П., Поляев, Б. А., Макарова, Г. А. Спортивная медицина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 1184 с.

2. Практические занятия по врачебному контролю [Текст] : учебное пособие / ред. А. Г. Дембо. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Физкультура и спорт, 1976. – 128 с.

3. Заболевания сердца и реабилитация / Пер. с англ.; Под ред. М.Л. Поллока, Д.Х. Шмидта. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 407 с.

4. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – 296 с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1а

Код формы по ОКУД \_\_\_\_\_  
 Код учрежд. по ОКПО \_\_\_\_\_  
 Минздрав СССР \_\_\_\_\_  
 Мединская документация \_\_\_\_\_  
 Форма № 061-У \_\_\_\_\_  
 Утверждена \_\_\_\_\_  
 Минздравом СССР 04.10.80. № 1030

## ВРАЧЕБНО-КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА Физкультурника и спортсмена

Дата заполнения \_\_\_\_\_ год, \_\_\_\_\_ мес., \_\_\_\_\_ числ.  
 Вид спорта \_\_\_\_\_

Организация (ДЮСШ, спортоллектив) \_\_\_\_\_ № подлинника по месту жительства \_\_\_\_\_  
 1 Фамилия, И., О. \_\_\_\_\_ 3 Пол \_\_\_\_\_  
 2 Дата рождения \_\_\_\_\_  
 4 Домашний адрес \_\_\_\_\_ Телефон \_\_\_\_\_  
 5 Место работы \_\_\_\_\_  
 6 Профессия, должность \_\_\_\_\_  
 7 Образование \_\_\_\_\_ 8 Жилищные условия \_\_\_\_\_  
 9 Пищевой режим \_\_\_\_\_  
 10 Перенесенные: а) болезни \_\_\_\_\_  
 б) травмы \_\_\_\_\_  
 в) операции \_\_\_\_\_  
 11 Употребление алкоголя: случайное, мало, много, часто, не употребляет (подчеркнуть)  
 Курение: с \_\_\_\_\_ лет \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ штук в день, не курит (подчеркнуть)  
 12 Каким видом спорта преимущественно занимается \_\_\_\_\_ 13 Сколько времени \_\_\_\_\_  
 14 Какими другими видами спорта занимался \_\_\_\_\_  
 15 По каким видам спорта участвовал в соревнованиях \_\_\_\_\_  
 16 Разряд \_\_\_\_\_ дата получения каждого разряда \_\_\_\_\_  
 по какому виду спорта \_\_\_\_\_  
 Оценка для детей и подростков до 17 лет включительно \_\_\_\_\_

### 17. Антропометрические данные

	1-е обследование		2-е обследование		3-е обследование		4-е обследование	
	Дата осмотра	возраст	Дата осмотра	возраст	Дата осмотра	возраст	Дата осмотра	возраст
Вес								
Рост стоя								
окруж- ность	вдох							
грудной	выдох							
клетки	пауза							
	размах							
Спирометрия								
Длина- момет-	пр. кисть							
ря	лев. кисть							
	станова							

### 18. Данные наружного осмотра

Кожа								
Видимые слизистые								
Лимф. система								
Жиротложение								
Мускулатура								
Сост. грязк. ворот								
Грудная клетка								
Спина								
Ступни								
Ноги								

19 Данные ближайшего	
1-е обследование	2-е обследование
Дата осмотра	Дата осмотра
Краткие данные о тренировках и спортивных выступлениях	20. Данные обследования
Жалобы	
Органы дыхания: верхние дыхательные пути, легкие (аускультация)	
Органы кровообращения: сердце, (границы, поперечник, аускультация)	
Органы пищеварения: язык, живот (пальпация)	
Мочеполовая система	
Эндокринная система	
Нервная система	
Осмотр специалистов:	
Офтальмолога	
Oтоларинголога	
Хирурга	
Травматолога	
Стоматолога	
Других специалистов (вписать)	

Число, месяц, год исследования																							
№	нагрузка	Дыхание																					
		Пульс																					
		Характер пульса																					
		Кровяное давление																					
		10																					
		20																					
		30																					
		40																					
		50																					
		60																					
	После нагрузки	Давление																					
		Дыхание																					
Характер пульса																							
Аускультация		Стор																					
		Лежа																					
22 Заключение																							
Физическое развитие																							
Состояние здоровья (функциональное)																							
Состояние																							
Медицинская группа																							
Допуск к занятиям, соревнованиям по																							
Направлен в специальность																							
Повторная явка																							
Рекомендовано																							
Примечание																							

Возраст в годах	Показатели физического развития детей (мальчики, М±σ)										
	Рост стоя (см)	Рост сидя (см)	Вес (кг)	Окруж. грудной клетки	Экскурсия (см)	ЖЕЛ (смЗ)	Динамометрия (кг)				
							пр. кисть	лев. Кисть	стансовая		
Новорожд	53,50±2,60		3562±456,00	34,40±1,70							
1	75,71±2,90		10,74±0,85	49,74±2,90							
2	86,60±3,86		12,80±1,41	51,39±3,23							
3	95,35±3,81		15,03±1,57	52,52±2,88							
4	102,28±3,57		16,96±1,71	55,01±2,94							
5	109,81±5,22		19,34±3,32	56,93±3,06							
6	114,61±5,64		21,37±4,19	59,05±3,06							
7	123,77±3,84	67,42±2,18	24,07±2,07	61,87±2,68	5,55±1,34	1494,29±275,62	12,70±2,70	12,60±3,18			
8	127,09±3,91	68,67±2,86	25,72±2,40	62,84±2,54	5,34±1,26	1591,89±232,93	15,24±3,52	14,51±3,28			
9	133,11±5,91	70,55±2,62	28,40±2,78	63,67±3,19	5,85±1,30	1809,76±293,68	14,97±4,58	14,43±4,41	49,63±10,97		
10	136,59±5,64	72,21±2,79	31,35±3,61	66,65±3,20	6,09±1,26	1980,50±290,92	17,41±4,80	15,76±4,57	61,75±10,28		
11	141,36±4,91	74,29±3,0	34,47±4,10	68,73±3,45	6,39±1,44	2066,05±341,59	19,02±5,45	16,02±4,29	66,02±14,29		
12	146,10±5,49	76,32±3,01	37,96±4,59	70,81±3,80	6,40±1,46	2020,30±443,40	23,99±6,11	22,04±5,97	71,48±14,18		
13	151,81±6,44	78,35±3,42	41,22±5,10	73,23±3,84	6,77±1,58	2218,86±508,86	28,74±6,85	26,35±5,80	78,08±13,71		
14	157,19±7,52	81,51±4,21	47,48±7,11	76,94±4,88	7,17±1,57	2657,59±652,29	34,42±7,78	34,01±6,71	89,04±19,03		
15	164,69±6,80	85,19±3,86	53,58±6,53	81,23±4,45	7,61±1,54	3186,14±731,20	42,95±9,78	39,30±9,27	107,40±21,06		
16	170,18±5,98	88,49±4,20	60,72±7,06	85,18±4,94	7,80±1,83	3970,18±586,10	50,73±11,19	46,68±10,35	128,74±25,02		
17	170,95±5,54	89,11±4,02	63,17±6,26	87,98±4,26	7,80±1,83	4237,90±530,46	54,75±10,37	50,31±10,40	138,25±23,36		

Возраст в годах	Показатели физического развития детей (девочки, M $\pm$ $\sigma$ )									
	Рост стоя (см)	Рост сидя (см)	Вес (кг)	Окруж.		Экскурсия (см)	ЖЕЛ (смЗ)	Динамометрия (кг)		
				грудной клетки (см)	грудной клетки (см)			пр. кисть	лев. Кисть	стансовая
новорожд.	53,4 $\pm$ 2,9		3436,0 $\pm$ 390,0	34,00 $\pm$ 1,60						
1	74,64 $\pm$ 2,9		10,17 $\pm$ 0,9	48,27 $\pm$ 2,92						
2	86,20 $\pm$ 4,66		12,30 $\pm$ 1,45	51,43 $\pm$ 4,87						
3	94,68 $\pm$ 4,06		14,58 $\pm$ 1,48	52,06 $\pm$ 2,58						
4	103,13 $\pm$ 4,45		16,86 $\pm$ 1,81	54,44 $\pm$ 2,55						
5	110,93 $\pm$ 3,82		19,56 $\pm$ 2,05	56,63 $\pm$ 2,64						
6	115,59 $\pm$ 5,08		20,98 $\pm$ 2,67	57,58 $\pm$ 3,88						
7	124,37 $\pm$ 3,64	67,9 $\pm$ 3,9	24,71 $\pm$ 2,88	60,80 $\pm$ 2,82	4,5 $\pm$ 1,0	1397,8 $\pm$ 227,0				
8	127,07 $\pm$ 4,59	68,6 $\pm$ 2,6	26,05 $\pm$ 3,37	61,50 $\pm$ 3,67	4,9 $\pm$ 1,1	1411,8 $\pm$ 218,1				
9	132,24 $\pm$ 4,73	70,5 $\pm$ 2,6	28,53 $\pm$ 2,85	63,11 $\pm$ 2,90	5,4 $\pm$ 1,1	1616,3 $\pm$ 316,6	13,0 $\pm$ 4,1	11,7 $\pm$ 3,5	41,7 $\pm$ 9,4	
10	136,50 $\pm$ 4,90	72,2 $\pm$ 2,7	30,69 $\pm$ 3,58	64,70 $\pm$ 3,41	5,8 $\pm$ 1,1	1793,4 $\pm$ 287,2	14,4 $\pm$ 3,6	13,2 $\pm$ 3,5	43,7 $\pm$ 11,3	
11	141,24 $\pm$ 5,54	74,6 $\pm$ 2,9	34,31 $\pm$ 5,01	67,55 $\pm$ 4,63	5,9 $\pm$ 1,3	1824,0 $\pm$ 361,5	16,8 $\pm$ 4,5	16,3 $\pm$ 3,9	47,9 $\pm$ 12,9	
12	149,83 $\pm$ 5,74	79,0 $\pm$ 3,7	40,16 $\pm$ 4,73	72,07 $\pm$ 4,40	6,5 $\pm$ 1,4	1942,6 $\pm$ 579,3	18,6 $\pm$ 5,2	18,1 $\pm$ 5,7	55,0 $\pm$ 15,1	
13	154,17 $\pm$ 5,40	81,8 $\pm$ 3,6	44,21 $\pm$ 5,46	74,36 $\pm$ 4,48	6,4 $\pm$ 1,5	2260,3 $\pm$ 678,1	22,7 $\pm$ 4,6	20,7 $\pm$ 4,9	57,0 $\pm$ 17,2	
14	157,02 $\pm$ 4,60	83,4 $\pm$ 3,4	47,262 $\pm$ 4,92	77,03 $\pm$ 4,64	6,8 $\pm$ 1,41	2554,7 $\pm$ 649,6	26,1 $\pm$ 7,5	23,8 $\pm$ 6,6	55,8 $\pm$ 15,7	
15	160,10 $\pm$ 4,40	85,6 $\pm$ 2,9	53,00 $\pm$ 6,39	79,63 $\pm$ 4,11	6,8 $\pm$ 1,5	2864,7 $\pm$ 989,3	28,3 $\pm$ 6,3	23,8 $\pm$ 6,9	55,1 $\pm$ 12,0	
16	160,38 $\pm$ 4,92	86,6 $\pm$ 2,8	56,52 $\pm$ 6,02	82,06 $\pm$ 3,93	6,7 $\pm$ 1,4	2912,0 $\pm$ 569,5	31,7 $\pm$ 7,1	28,3 $\pm$ 6,7	59,3 $\pm$ 15,9	
17	160,74 $\pm$ 4,97	86,8 $\pm$ 2,8	57,62 $\pm$ 6,09	82,01 $\pm$ 4,05	6,8 $\pm$ 1,4	2909,5 $\pm$ 660,2	32,2 $\pm$ 7,9	29,3 $\pm$ 7,3	62,7 $\pm$ 17,1	

**Показатели физического развития мужчин и женщин  
20 лет и старше**

Показатели физического развития		Мужчины	Женщины
		М ± σ	М ± σ
Рост стоя (см)		171,4±5,42	160,0±5,02
Рост сидя (см)		90,6±2,92	85,7±2,76
Вес (кг)		67,6±6,2	59,0±5,62
Окружность грудной клетки (см)	Пауза	92,9±4,12	83,8±3,84
	Вдох	98,9±4,74	88,7±3,99
	Выдох	89,6±4,5	81,5±3,78
	Эккурсия	8,2±1,97	7,5±1,7
Спирометрия (см <sup>3</sup> )		4772±622,5	3397±407,5
Динамометрия (кг)	Правая кисть	53,6±8,25	35,6±5,51
	Левая кисть	48,8±7,89	30,3±5,4
	Становая	148,8±24,08	81,7±21,55

**Основной обмен в ккалориях, рассчитанный по массе тела,  
мужчины (Anthony-Venrath, 1962)**

кг	Ккал	кг	Ккал	кг	Ккал	кг	Ккал
45	685	65	960	85	1235	105	1510
46	699	66	974	86	1249	106	1524
47	713	67	988	87	1293	107	1538
48	727	68	1012	88	1277	108	1552
49	740	69	1015	89	1290	109	1565
50	754	70	1029	90	1304	110	1579
51	768	71	1043	91	1318	111	1593
52	782	72	1057	92	1332	112	1607
53	795	73	1070	93	1345	113	1620
54	809	74	1084	94	1359	114	1634
55	823	75	1098	95	1373	115	1648
56	837	76	1112	96	1387	116	1662
57	850	77	1125	97	1400	117	1675
58	864	78	1139	98	1414	118	1688
59	878	79	1153	99	1428	119	1703
60	892	80	1167	100	1442	120	1717
61	905	81	1180	101	1455	121	1730
62	918	82	1194	102	1469	122	1744
63	933	83	1208	103	1483	123	1758
64	947	84	1222	104	1497	124	1772

**Основной обмен в ккалориях, рассчитанный по массе тела,  
женщины (Anthony-Venrath, 1962)**

кг	Ккал	кг	Ккал	кг	Ккал	кг	Ккал
45	1085	65	1277	85	1468	105	1659
46	1095	66	1286	86	1478	106	1669
47	1105	67	1296	87	1487	107	1687
48	1114	68	1305	88	1497	108	1688
49	1124	69	1315	89	1506	109	1698
50	1133	70	1325	90	1516	110	1707
51	1143	71	1334	91	1525	111	1717
52	1152	72	1344	92	1535	112	1726
53	1162	73	1353	93	1544	113	1736
54	1172	74	1363	94	1554	114	1745
55	1181	75	1372	95	1564	115	1755
56	1191	76	1382	96	1573	116	1764
57	1200	77	1391	97	1583	117	1774



58	1210	78	1401	98	1592	118	1784
59	1219	79	1411	99	1602	119	1793
60	1229	80	1420	100	1611	120	1803
61	1238	81	1430	101	1621	121	1812
62	1248	82	1439	102	1631	122	1822
63	1258	83	1449	103	1640	123	1831
64	1267	84	1458	104	1650	124	1841

Основной обмен, в калориях, в калориях, рассчитанный по возрасту и длине тела, мужчины (Anthony, Venrath, 1962)

Длина тела, см	Возраст, годы																											
	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71
151	663	638	614	600	587	573	560	547	533	520	506	493	479	466	452	439	425	412	397	384	370	357	343	330	316	303	289	276
153	683	656	624	611	597	584	570	557	543	530	516	503	489	476	462	449	435	422	407	394	380	367	353	340	326	313	299	289
155	703	670	634	621	607	594	580	567	553	540	526	513	499	486	472	459	445	431	417	404	390	377	363	350	336	323	309	296
157	721	686	644	631	617	604	590	577	563	550	536	509	496	482	468	455	442	428	415	400	387	373	360	346	333	319	306	
159	735	700	654	641	627	614	600	587	573	560	546	533	519	506	492	479	465	452	438	425	410	397	383	370	356	343	329	316
161	751	716	664	651	637	624	610	597	583	570	556	543	529	516	502	489	475	462	448	435	420	407	393	380	366	353	339	328
163	765	730	674	661	647	634	620	607	593	580	566	553	539	526	512	499	485	472	458	445	431	417	403	390	376	363	349	336
165	781	746	684	671	657	644	630	617	603	590	576	563	549	536	522	509	495	482	468	455	440	427	413	400	386	373	359	346
167	795	760	694	681	667	654	640	627	613	600	586	573	559	546	532	519	505	492	478	465	451	438	423	410	396	383	369	356
169	808	773	704	691	677	664	650	637	623	610	596	583	569	556	542	529	515	502	488	475	461	448	433	420	406	393	379	366
171	818	783	714	701	687	674	660	647	633	620	606	593	579	566	552	539	525	512	498	485	471	458	444	431	416	403	389	376
173	828	793	724	711	697	684	670	657	643	630	616	603	589	576	562	549	535	522	508	495	481	468	454	441	426	413	399	386
175	838	803	734	721	707	694	680	667	653	640	626	613	599	586	572	559	545	532	518	505	491	478	464	451	437	424	409	396
177	848	813	744	731	717	704	690	677	663	650	636	623	609	596	582	569	555	542	528	515	501	488	474	461	447	434	419	406
179	858	823	754	741	727	714	700	687	673	660	646	633	619	606	592	579	565	552	538	525	511	498	484	471	457	444	429	416
181	868	833	764	751	737	724	710	697	683	670	656	643	629	616	602	589	575	562	548	535	521	508	494	481	467	454	439	426
183	878	843	774	761	747	734	720	707	693	680	666	653	639	626	612	599	585	572	558	545	531	518	504	491	477	464	450	437
185	888	853	784	771	757	744	730	717	703	690	676	663	649	636	622	609	595	582	568	555	541	528	514	501	487	474	460	447
187	898	863	794	781	767	754	740	727	713	700	686	673	659	646	632	619	605	592	578	565	551	538	524	511	497	484	470	457
189	908	873	804	791	777	764	750	737	723	710	696	683	669	656	642	629	615	602	588	575	561	548	534	521	507	494	480	467
191	918	883	814	801	787	774	760	747	733	720	706	693	679	666	652	639	625	612	598	585	571	558	544	531	517	504	490	477
193	928	893	824	811	797	784	770	757	743	730	716	703	689	676	662	649	635	622	608	595	581	568	554	541	527	514	500	487
195	938	903	834	821	807	794	780	767	753	740	726	713	699	686	672	659	645	632	618	605	591	578	564	551	537	524	510	49
197	948	913	844	831	817	804	790	777	763	750	736	723	709	696	682	669	655	642	628	615	601	588	574	561	547	534	520	507
199	958	923	854	841	827	814	800	787	773	760	746	733	719	706	692	679	665	652	638	625	611	598	584	571	557	544	530	517

Основной обмен, в калориях, рассчитанный по возрасту и длине тела, женщины (Anthony, Venrath, 1962)

Длина тела, см	Возраст, годы																											
	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71
151	198	189	181	171	162	153	144	134	125	115	106	97	88	78	69	60	50	40	31	22	13	4	-6	-15	-25	-34	-43	-53
153	204	195	185	175	166	156	148	138	129	119	110	100	92	82	73	63	54	44	35	26	17	8	-2	-11	-21	-30	-39	-49
155	210	201	189	179	170	160	151	141	132	122	114	104	95	85	76	67	58	49	39	30	20	12	1	-7	-17	-26	-36	-45
157	218	209	193	183	174	165	155	145	136	128	118	108	99	90	80	71	62	52	43	34	24	16	5	-3	-13	-22	-32	-41
159	226	217	196	187	177	167	158	148	140	130	121	111	102	92	84	74	65	55	46	38	28	20	9	1	-10	-18	-29	-37
161	233	224	200	191	181	171	162	152	144	134	125	115	106	97	88	78	69	60	50	42	32	24	13	5	-6	-14	-25	-33
163	240	231	203	195	185	175	166	156	147	137	128	119	110	100	91	81	72	63	54	45	35	27	16	9	-2	-10	-21	-29
165	248	239	207	199	189	180	170	160	151	141	132	123	114	104	95	85	76	67	58	48	39	30	20	12	2	-6	-17	-25
167	251	243	211	203	192	183	173	164	155	145	136	126	117	107	98	89	80	70	61	52	42	34	24	15	5	-2	-14	-21
169	259	250	215	206	196	186	177	167	159	149	140	130	121	111	102	93	84	74	65	56	46	38	28	19	9	2	-10	-17
171	265	257	218	210	199	190	181	171	162	152	143	134	125	115	106	96	87	77	68	60	50	42	31	21	12	4	-6	-13
173	270	261	222	213	203	194	185	175	166	156	147	138	129	119	110	100	91	81	72	63	54	45	35	25	16	6	-2	-10
175	276	267	225	217	207	197	188	179	169	160	151	141	132	123	113	104	95	85	76	67	57	48	38	29	20	10	1	-6
177	282	273	229	221	211	201	192	182	173	164	155	145	136	126	117	108	99	90	80	71	61	52	42	32	24	14	5	-2
179	288	279	233	223	214	204	195	186	177	167	158	148	139	130	121	111	102	92	83	75	65	56	46	36	27	18	8	0
181	295	286	237	227	218	208	199	190	181	171	162	152	143	134	125	115	106	97	87	79	69	60	50	40	31	22	12	2
183	302	292	240	231	222	212	203	193	184	174	165	156	147	137	128	118	109	100	91	83	72	64	53	44	35	26	16	6
185	310	299	244	235	226	216	207	197	188	179	169	160	151	141	132	122	113	104	95	87	76	67	57	48	39	30	20	10
187	312	302	248	238	229	219	210	201	192	182	173	163	154	145	135	126	117	107	98	91	79	70	61	52	42	33	23	14
189	317	307	252	242	233	223	214	205	196	186	177	167	157	148	139	130	121	111	102	94	83	74	65	56	46	37	27	18
191	321	311	255	245	236	227	218	208	199	190	180	171	162	152	143	133	124	114	105	96	87	78	68	60	49	41	31	22
193	326	316	259	250	240	231	222	212	203	193	184	175	166	156	147	137	128	118	109	100	91	82	72	63	53	44	35	25
195	330	326	262	253	244	234	225	215	206	197	188	178	169	160	150	141	132	122	113	104	94	86	75	67	57	47	38	29
197			266	257	248	238	229	219	210	201	192	182	173	162	154	145	136	126	117	108	98	90	79	71	61	52	42	33
199			270	260	251	241	232	223	214	204	195	185	175	167	158	148	139	130	120	112	102	93	83	74	64	55	45	36

**Основной обмен, в ккалориях, рассчитанный по возрасту и длине тела, мальчики (Anthony-Venrath, 1962)**

Рост, см	Возраст, лет						
	10	11	12	13	14	15	16
76	55	30					
80	95	70	50				
84	135	110	85	60			
88	180	160	130	100			
92	235	220	180	140	120	100	
96	290	280	230	180	160	140	126
100	340	330	280	230	205	180	166
104	395	390	330	280	250	220	210
108	450	450	390	330	300	260	245
112	500	500	440	380	340	300	287
116	550	550	490	430	385	340	327
120	600	600	540	480	430	380	368
124	645	650	590	530	470	420	417
128	695	700	640	580	520	460	448
132	745	750	690	630	570	500	486
136	790	800	740	680	620	540	526
140	835	840	780	720	650	580	565
144	885	890	825	760	690	620	607
148	935	950	885	820	740	660	647
152	975	990	925	860	780	700	685
156	1020	1030	960	890	815	740	725
160	1040	1060	990	920	850	780	761
164	1080	1100	1040	960	885	810	794
168	1120	1140	1070	1000	920	840	820
172	1180	1190	1110	1020	940	860	840
176		1230	1140	1040	960	880	860
180			1170	1060	980	900	880
184					1000	920	903
188						940	920

**Основной обмен, в ккалориях, рассчитанный по возрасту и длине тела, девочки (Anthony-Venrath, 1962)**

Рост, см	Возраст, лет						
	10	11	12	13	14	15	16
68	-95						
72	-84	-89					
76	-68	-73	-75				
80	-52	-57	-60	-66			
84	-31	-31	-41	-50	-55		
88	-9	-5	-17	-34	-39	-43	
92	9	19	0	-14	-22	-27	-32
96	22	27	13	-2	-5	-11	-17
100	38	43	31	14	10	5	0
104	58	62	45	30	25	21	16
108	80	85	65	56	47	37	32
112	96	01	87	72	62	53	48
116	112	117	107	98	84	69	64
120	133	143	129	114	97	80	77
124	148	159	145	130	115	101	101
128	167	175	161	146	132	117	112
132	186	191	177	162	148	133	128
136	202	207	192	178	159	140	140
140	219	228	211	194	180	165	160
144	244	241	230	210	195	181	176
148	260	265	250	236	220	197	192
152	277	281	267	252	232	212	206
156	292	297	279	260	243	227	221
160	298	303	289	274	258	242	235
164	311	313	301	290	274	257	250
168	335	325	315	306	288	271	263
172		331	324	318	301	285	276
176				328	314	299	289
180					323	313	302
184						327	315

### **Динамическая спирометрия**

Цель пробы – оценить адаптацию внешнего дыхания к стандартной физической нагрузке.

Техника выполнения. После измерения жизненной емкости легких в покое, исследуемый выполняет стандартную нагрузку: 20 приседаний за 30 секунд, после чего сразу измеряют жизненную емкость легких, затем, при необходимости, проводят измерения в конце первой минуты восстановительного периода.

Оценка пробы:

1. При хорошей приспособляемости внешнего дыхания к стандартной физической нагрузке, ЖЕЛ увеличивается, не изменяется или снижается не более чем на 100 мл.
2. При снижении показателя более чем на 100 мл проводится повторное измерение ЖЕЛ через 1 минуту. В случае возвращения к исходному значению ЖЕЛ в покое, результат оценивается как удовлетворительный, если нет, то – неудовлетворительный.

### **Проба Штанге-Серкина**

Цель пробы – оценить адаптацию организма к гипоксии.

Техника выполнения. Проводят пробу в три фазы.

1. Исследуемый в положении сидя производит субмаксимальный вдох, одновременно зажимая нос пальцами. Время задержки дыхания отмечают по секундомеру (проба Штанге). Вариант Серкина проводится при хорошем результате пробы Штанге.
2. Исследуемый делает 20 глубоких приседаний с выбросом рук вперед, после чего принимает исходное положение и на вдохе задерживает дыхание. Время задержки дыхания отмечают по секундомеру.
3. Через 1 минуту снова задерживается дыхание на вдохе, и время отмечают по секундомеру.

Оценка пробы

1 фаза – адаптация хорошая при задержке дыхания на вдохе 50 секунд и больше, удовлетворительная – 30–49,9 секунд, неудовлетворительная – менее 30 секунд;

2 фаза – адаптация хорошая, если время задержки дыхания на вдохе 50% и больше от исходного, удовлетворительная – 35–49%, неудовлетворительная – меньше 35%;

3 фаза – адаптация хорошая, если время задержки 100% от исходного, удовлетворительная – 70–99%, неудовлетворительная – меньше 70%.

Заключение формулируется по результатам всех трех фаз.

**Ориентировочные результаты проб Штанге и Генчи  
у детей 5–16 лет**

Возраст	Мальчики		Девочки	
	Проба Штанге	Проба Генчи	Проба Штанге	Проба Генчи
5 лет	24 с	12 с	22 с	12 с
6 лет	30 с	14 с	26 с	14 с
7 лет	36 с	14 с	30 с	15 с
8 лет	40 с	18 с	36 с	17 с
9 лет	44 с	19 с	40 с	18 с
10 лет	50 с	22 с	50 с	21 с
11 лет	51 с	24 с	44 с	20 с
12 лет	60 с	22 с	48 с	22 с
13 лет	61 с	24 с	50 с	19 с
14 лет	64 с	25 с	54 с	24 с
15 лет	68 с	27 с	60 с	26 с
16 лет	71 с	29 с	64 с	28 с

**Проба Генчи** – задержка дыхания на выдохе.

**Примерное распределение на медицинские группы  
для выполнения программы по физическому воспитанию**

Заболевания	Медицинские группы		
	Основная	Подготовительная	Специальная
Пневмония (бронхит)*	-	-	+ (на диспансерном наблюдении)
Хронический бронхит*	-	-	+
Бронхиальная астма*	-	+ (при стойкой ремиссии)	+
Туберкулез легких*	-	+(при снятии с диспансерного учета)	+
Перенесенный миокардит*	-	-	+
Врожденные пороки клапанного аппарата*	-	-	+
Приобретенные пороки клапанного аппарата	-	-	+
После хирургического лечения пороков сердца	-	-	+
Кардиотонзилогенный синдром*	-	-	+
Хронический гастрит, энтерит, колит	+	-	-
Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки	-	+ (при стойкой ремиссии)	+
Опущение внутренних органов	-	-	+
Хронический нефрит, пиелонефрит	-	-	+
Сахарный диабет	-	-	+
Ожирение	-	+ 1 ст.	+
Грыжесечение, аппендэктомия, переломы опорно-двигательного аппарата	-	-	+
Сколиозы: I ст.	+	-	-
II, III, IV ст.	-	-	+
Параличи, парезы, гиперкинезы	-	-	+



Заболевания	Медицинские группы		
	Основная	подготови- тельная	Специальная
Хронический тонзиллит компенсированный	+		
декомпенсированный	-	-	+
Синуситы	-	-	+
Аномалии рефракции (миопия, гиперметропия)	< 3,0 Д	< 6,0 Д	> 6,0 Д
Варикозное расширение вен нижних конечностей	-	-	+

*\* Для лиц с указанной патологией возможен переход в другую медицинскую группу с учетом результатов, полученных в ходе дополнительных и повторных углубленных обследований.*

## Сроки начала занятий по физическому воспитанию после травм

Название повреждения		Сроки, дни
1.	Переломы костей нижних конечностей: Лодыжек  Голени Бедрa	40–60 дней со дня снятия иммобилизующей повязки; 90–120 дней 5–6 месяцев
2.	Стопы – со стоянием отломков, не нарушающих свода и рессорную функцию	2–3 месяца со дня снятия гипсовой повязки
3.	Стопы – со стоянием отломков, нарушивших свод и рессорную функцию	4–6 месяцев
4.	Переломы костей верхних конечностей: Ключицы  Предплечья  Плеча  Кисти и пальцев	45–60 дней со дня перелома 45–60 дней со дня снятия иммобилизации 60–90 дней со дня снятия иммобилизации 30–45 дней со дня перелома
5.	Компрессионные переломы в грудном и поясничном отделах позвоночника	10–12 месяцев со дня перелома
6.	Растяжение связочного аппарата голеностопного сустава: 1 ст. – с микронадрывами связок 2 ст. – с выраженными повреждениями связок 3 ст. – с отрывом от кости	7–10 дней после повреждения 14–21 день после повреждения
7.	Растяжение и ушибы коленного сустава: Без гемартроза и без повреждения связок С незначительным кровоизлиянием в сустав, небольшим повреждением связок  С гемартрозом и повреждением связок	10–14 дней после повреждения 14–28 дней после повреждения Не ранее 45 дней после повреждения
8.	После операции удаления менисков коленного сустава	90–180 дней после операции
9.	Вывих локтевого и плечевого суставов	30–60 дней со дня вывиха
10.	Растяжение лучезапястного сустава	7–30 дней со дня повреждения

**Сроки начала занятий по физическому воспитанию после острых инфекционных заболеваний**

Название повреждения		Сроки, дни
1.	Ангина (катаральная, фолликулярная, лакунарная)	6–7
2.	Ангина флегмонозная	14–15
3.	Аппендицит острый	7–10
4.	После операции (протекавшей без осложнений) по поводу аппендицита	30–35
5.	Бронхит острый	7–12
6.	Ветряная оспа	7–8
7.	Острое воспаление придаточных полостей носа	10–12
8.	Пневмония	14–18
9.	Гастроэнтериты и др. острые расстройства ЖКТ	2–3
10.	Грипп – катаральная, желудочно-кишечная, нервная формы:	
10.1	А) легкой и средней степени тяжести: высокая температура не более 4-х суток, отсутствие резко выраженных местных явлений	4–5
10.2	Б) более тяжелые (высокая температура дольше 5 суток, расстройства со стороны отдельных органов, а также резко выраженные явления общей интоксикации)	10–12
11.	Дизентерия	14–16
12.	Дифтерия	30–35
13.	Корь	14–16
14.	Малярия	6–7
15.	Воспаление почек (о. нефрит)	50–60
16.	Острые и подострые заболевания (заразные и незаразные) кожи и слизистых оболочек, не вызывающие резких болезненных явлений, ограничения движений (чесотка, стригущий лишай)	5–6
17.	Острое расширение сердца (вследствие спортивных или иных напряжений)	30–45
18.	Отит (острый)	14–16
19.	Плеврит сухой	14–16
20.	Плеврит экссудативный	40–50
21.	Ревматизм острый	6–8
22.	Скарлатина	30–40
23.	Гепатит	60–70
24.	Миокардит острый	8–9
25.	Тонзиллоэктомия	8–9
26.	Аденотомия	4–5
27.	Вскрытие перитонзиллярного абсцесса	5–6
28.	Резекция носовой перегородки	5–7
29.	Радикальная операция на височной кости	80–90
30.	Грыжесечение	30–45
31.	Сотрясение мозга	20–25

**Физическая работоспособность у спортсменов различных  
спортивных специализаций**

Вид спорта	PWC <sub>170</sub> (x ± σ)	
	кГм/мин	кГм/мин/кг
Легкая атлетика (метание, толкание)	1571±377	14,6±3,6
Прыжки в воду	1198±243	17,8±2,1
Тяжелая атлетика	1135±20	15,3±2,3
Конный спорт	1115±161	15,6±1,6
Спортивная гимнастика	1044±150	16,5±2,0
Водное поло	1865±302	22,4±3,6
Баскетбол	1705±280	19,3±2,7
Фигурное катание	1672±379	24,5±3,0
Футбол	1618±296	21,6±2,8
Хоккей	1428±217	20,1±2,7
Борьба	1370±310	18,6±2,8
Бокс	1360±335	20,2±2,4
Теннис	1260±286	18,4±3,2
Биатлон	1930±117	27,7±1,9
Лыжные гонки	1760±305	25,7±4,6
Конькобежный спорт	1710±284	24,0±3,5
Современное пятиборье	1709±242	23,5±3,0
Легкая атлетика (средние дистанции)	1676±190	24,1±4,9
Велосипедный спорт	1676±296	22,7±2,8
Гребля академическая	1651±235	19,0±3,0
Плавание	1642±217	22,9±3,0
Легкая атлетика (спортивная ходьба, марафонский бег)	1605±239	23,1±3,6

**Физическая работоспособность спортсменов различных специализаций ( $X \pm \sigma$ )**

Вид спорта	PWC <sub>170</sub> ( $x \pm \sigma$ )	
	кГм/мин	кГм/мин/кг
Легкая атлетика (метание, толкание)	1106±211	12,7±2,0
Велосипедный спорт	1074±144	17,2±2,2
Легкая атлетика (средние дистанции)	1046±73	19,3±1,3
Подводное плавание	937±209	15,4±2,9
Фигурное катание	932±191	19,8±2,8
Лыжные гонки	899±117	15,1±2,2
Плавание	880±172	14,3±1,5
Аэробика	799±128	13,8±2,2
Прыжки в воду	710±112	13,5±1,9
Легкая атлетика (спринт)	626±43	10,8±1,5

**Оценка физической работоспособности в кГм/мин/кг  
у мужчин и женщин в возрастной группе 20–29 лет**

Баллы	Мужчины	Женщины
5	> 16	> 13,4
4	15,6–16,5	12,4–13,3
3	14,2–15,5	11,1–12,3
2	13,3–14,1	10,0–11,0
1	< 13,2	< 9,9

**Оценка физической работоспособности у мужчин и женщин  
на основе PWC<sub>170</sub> (кГм/мин/кг)**

Возраст		Физическая работоспособность				
		Очень плохая I гр.	Плохая II гр.	Удовлетворительная III гр.	Хорошая IV гр.	Отличная V гр.
20–29	М	< 14,6	14,6–16,4	16,5–19,1	19,2–20,9	> 20,9
	Ж	< 10,4	10,4–12,5	12,6–15,7	15,8–17,5	> 17,5
30–39	М	< 13,1	13,1–14,9	15,0–17,9	18,0–19,4	> 19,4
	Ж	< 10,0	10,0–12,1	12,2–15,0	15,1–16,9	> 16,9
40–49	М	< 11,6	11,6–13,4	13,5–16,4	16,5–17,9	> 17,9
	Ж	< 9,0	9,0–11,4	11,5–14,7	14,8–16,2	> 16,2
50–59	М	< 9,8	9,8–11,9	12,0–14,9	15,0–16,4	> 16,4
	Ж	< 7,9	7,9–10,3	10,4–13,2	13,3–14,8	> 14,8

### Протокол исследования физической работоспособности

Дата исследования \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Возраст \_\_\_\_\_ Ds \_\_\_\_\_ Вес \_\_\_\_\_

Рост \_\_\_\_\_

		Мощность нагрузки (Вт)																			
Показатели	Исходные данные	50					100					150					200				
		1'	2'	3'	4'	5'	1'	2'	3'	4'	5'	1'	2'	3'	4'	5'	1'	2'	3'	4'	5'
Пульс																					
АД																					
VO <sub>2</sub>																					
МК																					
РН																					
BE																					

		Время восстановления (минуты)				
		1	2	3	4	5
Пульс						
АД						
VO <sub>2</sub>						
МК						
РН						
BE						

Причины прекращения исследования:

**Протокол исследования физической работоспособности  
по тесту PWC<sub>170</sub>**

Дата исследования \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Возраст \_\_\_\_\_ Вес \_\_\_\_\_ Рост \_\_\_\_\_

Показатели	Исходные данные	Мощность нагрузки (Вт)			
		1 ступень		2 ступень	
		3 мин	5 мин	3 мин.	5 мин
Пульс					
АД					



**Таблица определения  $PWC_{170}$  на 1 кг массы тела по пульсу первой и второй ступени нагрузки ( $K = 1,3$ ) у женщин и мужчин**

<i>P1</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>27</i>
<i>17</i>	26.3	33.6												
<i>18</i>	21.7	25.0	31.8										<b>Ж</b>	
<i>19</i>	18.9	20.7	23.8	29.9										
<i>20</i>	17.0	18.1	19.8	22.5	27.9									
<i>21</i>	15.7	16.4	17.4	18.8	21.2	26.0								
<i>22</i>	14.7	15.1	16.4	16.6	17.8	19.8	23.8							
<i>23</i>		14.7	14.8	15.1	15.9	16.9	18.6	22.1						
<i>24</i>			13.8	14.0	14.5	15.1	15.9	17.3	20.1					
<i>25</i>				13.3	13.5	13.9	14.3	14.9	16.0	18.2				
<i>26</i>					12.8	13.0	13.2	13.5	13.9	14.7	16.0			
<i>27</i>						12.4	12.4	12.6	12.7	13.0	13.4	14.3		
<i>28</i>							11.8	11.8	11.9	11.9	12.0	12.1	12.3	
<i>29</i>								11.4	11.3	11.2	11.1	11.0	10.8	10.4
<i>30</i>									10.8	10.7	10.6	10.4	10.	9.5
<i>31</i>										10.4	10.2	9.9	9.6	9.1
<i>32</i>											9.9	9.6	9.3	8.8

	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>27</i>
<i>17</i>	32.5	45.0												
<i>18</i>	29.0	33.5	42.0										<b>М</b>	
<i>19</i>	25.3	27.7	31.7	39.8										
<i>20</i>	22.8	24.2	26.4	30.0	37.2									
<i>21</i>	21.0	21.9	23.2	25.1	27.7	34.6								
<i>22</i>	19.3	20.3	18.4	22.1	23.8	26.5	32.0							
<i>23</i>		19.1	19.5	20.2	21.1	22.5	24.8	29.5						
<i>24</i>			18.4	18.8	19.3	20.1	21.2	23.0	26.9					
<i>25</i>				17.8	18.0	18.5	19.0	19.9	21.3	24.3				
<i>26</i>					17.1	17.3	17.6	18.6	18.6	19.6	21.6			
<i>27</i>						16.4	16.5	16.7	16.9	17.3	17.8	19.1		
<i>28</i>							15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.5	
<i>29</i>								15.1	15.1	14.9	14.9	14.7	14.4	13.9
<i>30</i>									14.5	14.3	14.1	13.9	13.4	13.6
<i>31</i>										13.9	13.6	13.3	12.8	12.1
<i>32</i>											13.2	12.8	12.4	11.8

## Виды физических упражнений, применяемых в ЛФК

### I. ГИМНАСТИЧЕСКИЕ

1. По степени активности:
  - пассивные
  - активные
  - активные с помощью
  - активные с сопротивлением
  - рефлекторные
2. По характеру мышечного сокращения:
  - изотонические
  - изометрические
  - смешанные
3. По специфичности и видовому признаку:
  - А. Общеразвивающие
  - Б. Специальные
    - дыхательные (статические и динамические)
    - на равновесие, расслабление, скорость, координацию, гибкость, ловкость, силу, выносливость)
4. По анатомическому признаку: (мелкие, средние, крупные мышечные группы верхних и нижних конечностей, мышц лица, шеи, спины, брюшного пресса, тазового дна).
5. По использованию предметов, снарядов и тренажеров:
  - упражнения без предметов и снарядов
  - упражнения с предметами и снарядами
  - упражнения на снарядах и тренажерах

### II. ИГРОВЫЕ

- игры на месте
- малоподвижные
- подвижные

### III. ТРУДОВЫЕ

- профессиональные
- самообслуживание
- работа дома, на приусадебном участке

### IV. СПОРТИВНО-ПРИКЛАДНЫЕ

- ходьба, бег
- плавание
- ходьба на лыжах
- езда на велосипеде
- гребля
- верховая езда (райттерапия, иппотерапия).

**Временные нормативы проведения процедур лечебной гимнастики  
взрослым и детям инструктором ЛФК  
(Приказ Минздрава РФ от 20.08.01 № 337)**

№ п/п	Наименование процедур	Время (мин)	Кол-во условных единиц на выполнение процедуры
	Для терапевтических больных:		
1.	- при остром или обострении хронического заболевания на постельном режиме	15	1,5
	- в период выздоровления или хронического течения заболевания при индивидуальном методе лечения	25	2,5
	- при групповом методе занятий	35	3,5
2.	Для больных после хирургических операций:		
	- при индивидуальном методе занятий	15	1,5
	- при групповом методе занятий	20	2,0
3.	Для травматологических больных в период иммобилизации:		
	- при индивидуальном методе занятий	15	1,5
	- при групповом методе занятий	25	2,5
	- при травмах позвоночника и таза после иммобилизации (индивидуальные занятия)	25	2,5
	- при травмах позвоночника и таза после иммобилизации (групповые занятия)	35	3,5
	- при травмах позвоночника (индивидуальные занятия)	35	3,5
	- при травмах позвоночника (групповые занятия)	45	4,5
	- при травмах позвоночника с поражением спинного мозга	60	6,0
4.	Для неврологических больных:		
	- при индивидуальном методе занятий	30	3,0
	- при групповом методе занятий	45	4,5
5.	Для беременных и рожениц:		
	- при индивидуальном методе занятий	15	1,5
	- при групповом методе занятий	30	3,0
6.	Для детей школьного возраста:		
	- при индивидуальном методе занятий	30	3,0
	- при групповом методе занятий	45	4,5
7.	Для детей дошкольного возраста:		

№ п/п	Наименование процедур	Время (мин)	Кол-во условных единиц на выполнение процедуры
	- при индивидуальном методе занятий	25	2,5
	- при групповом методе занятий	30	3,0
8.	Процедуры механотерапии (занятий в тренажерном зале) на одну область (один сустав)	15	1,5
9.	Процедуры трудотерапии	30	3,0
10.	Лечебное плавание, лечебная гимнастика в воде:		
	- при индивидуальном методе занятий	30	3,0
	- при групповом методе занятий	45	4,5

**Протокол врачебно-педагогического наблюдения**

Дата \_\_\_\_\_ Цель наблюдения \_\_\_\_\_

Ф.И.О. пациента \_\_\_\_\_ Дата рождения \_\_\_\_\_

Форма ЛФК \_\_\_\_\_ Время начала \_\_\_\_\_ окончания занятия \_\_\_\_\_

Цель занятия \_\_\_\_\_ Длительность занятия \_\_\_\_\_

**Физиологическая кривая занятия**

ЖЕЛ	АД	До	Подго-	Основная часть	Заклю-	Через
Пульс		проце-	тови-		читель-	___мин.
		дуры	тельная		ная	
			часть		часть	
5000	200	200				
4800	190	190				
4600	180	180				
4400	170	170				
4200	160	160				
4000	150	150				
3800	140	140				
3600	130	130				
3400	120	120				
3200	110	110				
3000	100	100				
2800	90	90				
2600	80	80				
2400	70	70				
2200	60	60				
2000	50	50				
1800	40	40				
1600	30					
1400	20					
1200	10					
1000	0					

Заключение: \_\_\_\_\_

Рекомендации: \_\_\_\_\_

Врач \_\_\_\_\_

### Физиологические параметры движения по суставам

Сустав	Вид движения	Величина отклонения, градусы
<i>Верхняя конечность</i>		
	Отведение	45 без лопатки
	Сгибание вперед	До 180 с лопаткой
Плечевой	Разгибание	До 45
	Ротация плеча кнаружи	До 80
	кнутри	До 90
Локтевой	Сгибание	40
	Разгибание	180
	Супинация	90
	Пронация	90
Лучезапястный	Сгибание	130
	Разгибание	110
	Отведение	160
	Приведение	135
<i>Нижняя конечность</i>		
Тазобедренный	Отведение	Около 130
	Приведение	150–160
	Сгибание	60
	Разгибание	165
	Ротация кнаружи	Около 60
	Ротация внутрь	45
Коленный	Сгибание	45
	Разгибание	180
Голеностопный	Сгибание (подошвенное)	До 170
	Разгибание (тыльное)	70
	Супинация	60
	Пронация	25

Учебное издание

Авторы:

Андрей Николаевич Выходцев, Вячеслав Константинович Пашков,  
Елена Николаевна Пашкова, Людмила Ивановна Шпилева

**РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ  
ПО ВРАЧЕБНОМУ КОНТРОЛЮ**

Учебно-методическое пособие

2-е издание, переработанное и дополненное

Редактор Е.В. Антошина

Издательство СибГМУ  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107  
тел. 8(3822) 51-41-53  
E-mail: otd.redaktor@ssmu.ru

---

Подписано в печать 11.10.2018  
Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Гарнитура «Times». Печ. л. 6,5. Авт. л. 3,25  
Тираж 100 экз. Заказ №

---

Отпечатано в Издательстве СибГМУ  
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2  
E-mail: lab.poligrafii@ssmu.ru