

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ,  
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**

**ХАРЬКОВСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ВЛИЯНИЕ  
ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК  
НА КАРДИОРЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ**

Методические указания  
для проведения практических и самостоятельных занятий  
по дисциплинам

**ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ,  
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

*(для студентов дневной формы обучения всех специальностей)*

Харьков  
ХНАГХ  
2012

Влияние физических нагрузок на кардиореспираторную систему: методические указания для проведения практических и самостоятельных занятий по дисциплинам „Физическое воспитание”, „Физическая культура” (для студентов дневной формы обучения всех специальностей Академии) / Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва; состав.: О. И. Четчикова, В. И. Протокивило. – Х.: ХНАГХ, 2012. – С. 31

Составители: О. И. Четчикова,  
В. И. Протокивило

Рецензент: к. пед. н. В. В. Шадрина,  
Харьковская национальная юридическая академия

Рекомендовано кафедрой Физического воспитания и спорта,  
протокол № 3 от 12. 10. 2011г.

## Содержание

Введение.....	4
1. Организм как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система.....	5
2. Физиологические системы организма.....	7
2.1. Кровь как физиологическая система.....	7
2.2. Сердечно-сосудистая система.....	9
2.3. Дыхательная система.....	13
3. Физиологические основы оздоровительной тренировки.....	19
4. Методы оценки функциональных возможностей и физической подготовленности.....	23
Заключение.....	29
Список источников.....	30

## ВВЕДЕНИЕ

В учебные программы высших учебных заведений страны внесен теоретический раздел физической культуры, что продиктовано необходимостью принципиальных изменений в понимании и сущности физической культуры и в подходах к её развитию на разных уровнях: от государственного до индивидуального. Если еще совсем недавно занятия физическими упражнениями были уделом энтузиастов, физкультурников и спортсменов, то в настоящее время они становятся все более необходимой составляющей образа жизни каждого человека. На протяжении тысячелетий человеческий организм с его сложными функциями формировался в движении. Современные же условия жизни и труда требуют в основном интеллектуальных усилий, длительных нервных напряжений, связанных с переработкой большого потока информации.

Снижение двигательной активности (*гипокинезия*), недостаток физических нагрузок (*гиподинамия*), необходимых для нормального функционирования организма, вызывают целый ряд отклонений от состояния здоровья человека. «Болезнь века»-заболевания сердечно-сосудистой системы - всё более и более «молодеет». Продолжительность жизни в стране снизилась до 59 лет. Реально сложилась такая ситуация, что в современном обществе, особенно у горожан, нет других средств для укрепления здоровья и искусственного повышения двигательной активности, кроме физической культуры и спорта.

Систематическое использование физических упражнений, соответствующих полу, возрасту и состоянию здоровья – один из обязательных факторов здорового образа жизни, повышения работоспособности, достижения поставленной цели.

В этих условиях становится понятной необходимость формирования у молодых людей положительной структуры мотиваций к занятиям физическими упражнениями, умения объективно оценивать свое физическое развитие и функциональные возможности, управлять своим организмом в различных условиях, грамотно использовать средства физической культуры и спорта.

Социально-биологические основы физической культуры – один из ведущих разделов, раскрывающий принципы взаимодействия социальных и биологических закономерностей овладения человеком ценностями физической культуры. Анатомия и физиология – биологические науки о строении функциях человеческого организма. Человек подчиняется биологическим закономерностям, присущим всем живым существам. Однако от представлений животного мира он отличается не только строением, но и развитым мышлением, интеллектом, речью, особенностями социально-бытовых условий жизни и общественных взаимоотношений. Труд и особенности социальной среды в процессе развития человечества повлияли на биологические особенности организма современного человека и его окружение. В основе изучения органов и функциональных систем человека лежит принцип целостности и единства организма с внешней природой и социальной средой.

## **1. ОРГАНИЗМ КАК ЕДИНАЯ САМОРАЗВИВАЮЩАЯСЯ И САМОРЕГУЛИРУЮЩАЯСЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

Развитие организма осуществляется во все периоды его жизни – с момента зачатия и до ухода из жизни. Это развитие называется индивидуальным, или развитием в онтогенезе. При этом различают два периода: внутриутробный (от момента зачатия и до рождения) и внеутробный (после рождения).

Каждый родившийся человек наследует от родителей врожденные, генетически обусловленные черты и особенности, которые во многом определяют индивидуальное развитие в процессе его дальнейшей жизни.

После рождения ребенок быстро растет, увеличивается длина, масса и площадь поверхности его тела. Рост человека продолжается приблизительно до 20 лет. Причем у девочек наибольшая интенсивность роста наблюдается от 10 до 13 лет, а у мальчиков от 12 до 16. Увеличение массы тела происходит практически параллельно с увеличением его длины и стабилизируется к 20-25 годам.

Необходимо отметить, что за последнее столетие в ряде стран наблюдается раннее морфофункциональное развитие организма у детей и подростков. Это явление называется акселерацией, оно связано не только с ускорением роста и развития организма вообще, но и с более ранним наступлением периода половой зрелости, ускорением развития сенсорных, двигательных координаций и психических функций. Поэтому границы между возрастными периодами достаточно условны и связаны со значительными индивидуальными различиями, при которых «физиологический возраст» и «паспортный» не всегда совпадают. Юношеский возраст (16-21 год) связан с периодом созревания, когда все органы и их системы достигают своей морфологической и функциональной зрелости. Зрелый возраст (I период- 21-35 лет; II период – 35-60 лет для мужчин и 35-55 лет для женщин) характеризуется незначительными изменениями строения тела, а функциональные возможности этого периода жизни во многом определяются особенностями образа жизни, питания, двигательной активности. Пожилому возрасту (61-74 года) и старческому (75 лет и более) свойственны физиологические процессы перестройки: снижение активных возможностей организма и его систем. Здоровый образ жизни, активная двигательная деятельность в процессе жизни существенно замедляют процесс старения.

Автоматическое поддержание жизненно важных факторов на необходимом уровне – основа жизнедеятельности организма.

**Гомеостаз** - совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительно динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека (кровообращения, обмена веществ, терморегуляции и др.). Этот процесс обеспечивается сложной

системой координированных приспособительных механизмов, направленных на устранение или ограничение факторов, воздействующих на организм как из внешней, так и из внутренней среды. Они позволяют сохранять постоянство состава, физико-химических и биологических свойств внутренней среды, несмотря на изменения во внешнем мире и физиологические сдвиги, возникающие в процессе жизнедеятельности организма.

Постоянство физико-химического состава поддерживается благодаря **саморегуляции** обмена веществ, кровообращения, пищеварения, дыхания, выделения и других физиологических процессов.

Организм – сложная биологическая система. Все органы связаны между собой и взаимодействуют. Нарушение деятельности одного органа приводит к нарушению деятельности других.

Огромное количество клеток, каждая из которых выполняет свои, присущие только ей функции в общей системе организма, снабжается питательными веществами и необходимым количеством кислорода для того, чтобы осуществлять жизненно необходимые процессы энергообразования, выделения продуктов распада, обеспечение различных биохимических реакций жизнедеятельности и т.д. Эти процессы происходят благодаря регуляторным механизмам, осуществляющим свою деятельность через нервную, кровеносную, дыхательную, эндокринную и другие системы организма.

Закономерный биологический процесс становления и изменения морфологических функциональных свойств организма в продолжении индивидуальной жизни называется **физическое развитие**. Развертываясь по естественным законам, процесс физического развития человека во многом определяется конкретными условиями жизни, деятельности и особенно физическим воспитанием. Основным фактором практического воздействия в процессе физического воспитания на функциональные свойства организма является активная двигательная деятельность. Физические нагрузки, строго регламентированные по объему и интенсивности, продолжительности и мощности воздействия на организм, могут значительно изменить морфо-функциональные показатели физиологических систем и органов. При оценке воздействия физических упражнений на состояние организма следует прежде всего обращать внимание на сердечно-сосудистую и дыхательные системы. Это диктуется доступностью контроля, а также тем, что даже незначительные физические нагрузки вызывают отчетливые сдвиги в функционировании этих систем.

## 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА

### 2.1. Кровь как физиологическая система

**Кровь** – жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе и обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма в качестве органа и физиологической системы. Она состоит из *плазмы* (55-60%) и взвешенных в ней *форменных элементов*: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и других веществ (40-45%); имеет слабощелочную реакцию (7,36 pH).

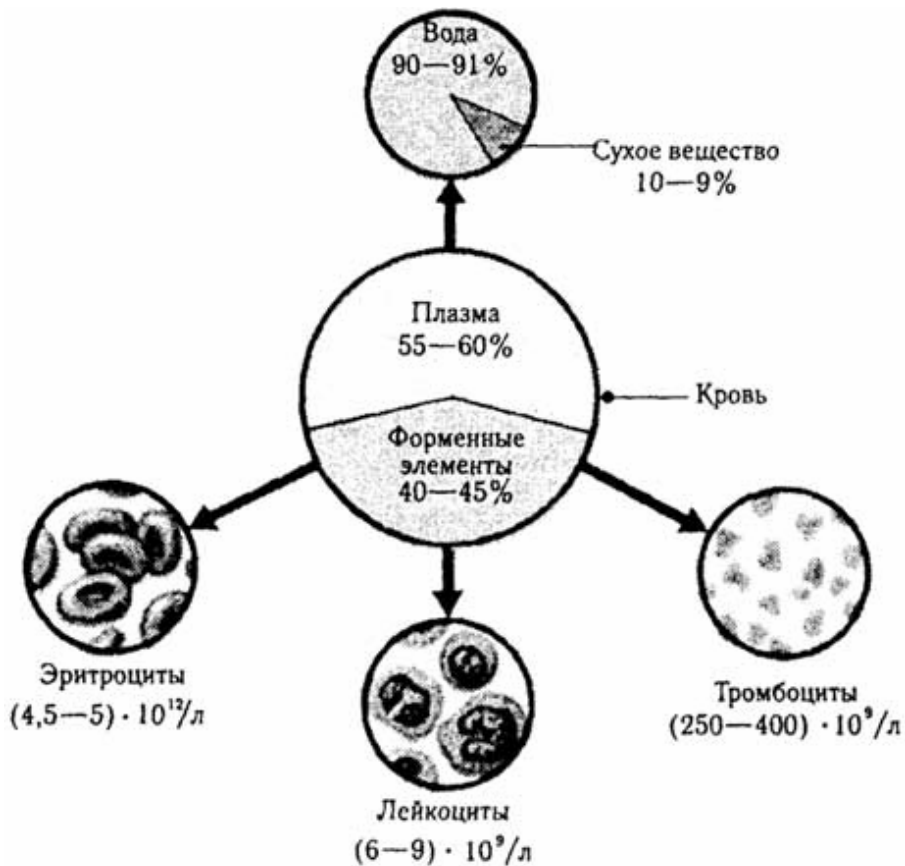


Рис. 1 – Состав крови человека

**Эритроциты** - красные кровяные клетки, имеющие форму круглой вогнутой пластинки диаметром 8 и толщиной 2-3 мкм, заполнены особым белком-гемоглобином, который способен образовывать соединение с кислородом (оксигемоглобин) и транспортировать его от легких к тканям, а из тканей переносит углекислый газ к легким, осуществляя, таким образом, дыхательную функцию. Продолжительность жизни эритроцита в организме 100-20 дней. Красный костный мозг вырабатывает до 300 млрд. молодых эритроцитов, ежедневно поставляя их в кровь. В 1 мл крови человека в норме содержится 4,5-5 млн. эритроцитов. У людей,

активно занимающихся двигательной деятельностью, из число может возрасти до 6 млн. и более.

**Лейкоциты** – белые кровяные тельца, продолжительность жизни которых составляет 1-2 недели, выполняют защитную функцию, уничтожая инородные тела и болезнетворные микробы (фагоцитоз). В 1мл крови содержится 6-8 тысяч лейкоцитов.

**Тромбоциты** играют важную роль в процессе свертывания крови. Их содержание в 1 мл крови человека колеблется от 100 до 300 тысяч.

В **плазме** крови растворены гормоны, минеральные соли, питательные и другие вещества, которыми она снабжает ткани; а также продукты распада, удаленные из тканей. В плазме находятся и антитела, создающие иммунитет организма к ядовитым веществам инфекционного или иного происхождения, микроорганизмам и вирусам. Плазма принимает участие в транспортировке углекислого газа к легким.

Постоянство состава крови поддерживается как химическими механизмами самой крови, так и специальными регуляторными механизмами нервной системы.

При движении крови по капиллярам, пронизывающим все ткани, через их стенки постоянно просачивается в межтканевое пространство часть плазмы, которая образует *межтканевую жидкость*. Из этой жидкости клетки поглощают питательные вещества и кислород, выделяя в нее углекислый газ и другие продукты распада, образовавшиеся в процессе обмена веществ. Здесь же расположены мельчайшие лимфатические сосуды. Некоторые вещества межтканевой жидкости просачиваются в них и образуют *лимфу*, которая возвращается в венозную часть сосудистой системы. Лимфа выполняет следующие функции: возвращает белки из межтканевого пространства в кровь, участвует в перераспределении жидкости в организме, доставляет жиры к клеткам тканей, поддерживает нормальное протекание процессов обмена веществ в тканях, уничтожает и удаляет из организма болезнетворные микроорганизмы.

Общее количество крови в организме составляет 6-8% от массы тела. Однако в нормальных условиях жизнедеятельности только около половины крови циркулирует по кровяному руслу. Остальная часть собирается в *кровенных депо*: печени, селезенке, сосудах кожи, мышц, подкожной жировой клетчатке. В случае необходимости (например, при мышечной работе) запасной объем крови включается в кровообращение и рефлекторно направляется к работающему органу. Выход крови из «депо» и ее перераспределение по организму регулируется ЦНС (рис. 2).



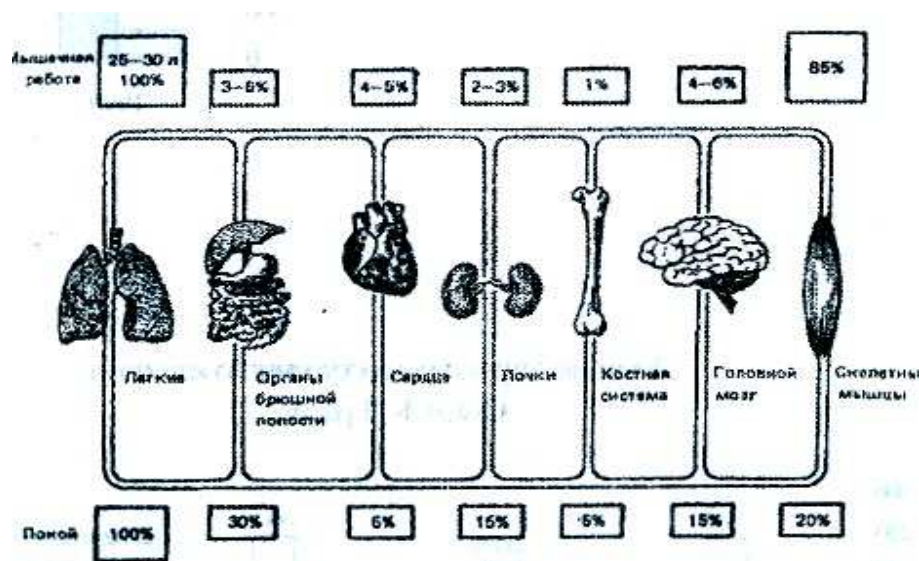


Рис. 2 – Распределение кровотока при мышечной работе и условиях относительного покоя

Потеря человеком 1/3 количества крови опасна для жизни. Кровь человека имеет четыре группы (I, II, III, IV), кроме того, в эритроцитах крови содержится резус-фактор. Иначе говоря, кровь каждого человека столь же индивидуальна, как и он сам. Эти особенности должны непременно учитываться в случае переливания крови. Каждый человек должен знать свою группу крови.

При регулярных занятиях физическими упражнениями, каким-либо видом спорта в крови увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина, обеспечивающих рост кислородной емкости крови, возрастает количество лейкоцитов и их активность, что повышает сопротивляемость организма к различным заболеваниям.

Физиологические сдвиги негативного плана (нарастание концентрации молочной кислоты, солей т.п.) после непосредственной мышечной деятельности у тренированных людей легче и быстрее ликвидируются благодаря более совершенному механизму восстановления.

## 2.2. СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

**Кровеносная система** состоит из сердца и сосудов. **Сердце** — главный орган кровеносной системы. Оно проталкивает кровь в сосуды и принимает кровь из них, а также регулирует движение жидкости в сосудах. **Артериями** называются кровеносные сосуды, по которым кровь течет от сердца к периферии — к органам и тканям. **Вены** — это кровеносные сосуды, по которым кровь возвращается к сердцу. Между артериями и венами находятся тончайшие сосуды, называемые **капиллярами**.

Сердце представляет собой полый мышечный орган, имеющий форму неправильного конуса и состоящий из четырех камер: двух предсердий (левого и правого) и двух желудочков (левого и правого). Правое предсердие и правый желудочек отделены от левого предсердия и левого желудочка перегородкой, благодаря чему кровь правых камер не смешивается с кровью левых камер. Предсердия отделены от желудочков клапанами: правое - трехстворчатым, левое - двухстворчатым (митральным). В крупнейшие артерии из желудочков кровь выбрасывается через полулунные клапаны.

Размеры сердца, как и других органов, зависят главным образом от размеров тела. Объем сердца относится к объему тела (или отношения массы сердца к массе тела) в среднем как 1:11. Однако могут быть индивидуальные колебания, которые зависят от уровня тренированности человека, массы жировой ткани и других факторов.

Кровь в организме движется по замкнутой системе, которая состоит из **большого и малого кругов кровообращения** (рис.2). Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка сердца, проходит через ткани всех органов и возвращается в правое предсердие. Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек, откуда начинается малый круг кровообращения. Венозная кровь из него проходит через легкие, отдает углекислый газ, насыщается кислородом, превращаясь в артериальную, и поступает в левое предсердие. Из левого предсердия кровь поступает в левый желудочек и оттуда вновь в большой круг кровообращения.

Деятельность сердца заключается в ритмичной смене сердечных циклов, состоящих из трех фаз: сокращения (систолы) предсердий, систолы желудочков и общего расслабления (диастолы).

**Пульс** (частота сердечных сокращений) — волна колебаний, распространяемая по эластичным стенкам артерий в результате гидродинамического удара порции крови, выбрасываемой в аорту под большим давлением при сокращении левого желудочка. Частота пульса соответствует частоте сокращений сердца. Частота пульса в покое ниже из-за увеличения мощности каждого сокращения. Урежение частоты пульса увеличивает абсолютное время паузы для отдыха сердца и протекания процессов восстановления в сердечной мышце. В покое пульс здорового человека равен 60-80 уд/мин.

ЧСС реже 60 уд/мин расценивается как **брадикардия**, чаще 80 уд/мин как **тахикардия**. Брадикардия в покое чаще всего бывает у тренированных людей и свидетельствует об экономной работе сердца. Тахикардия в покое расценивается отрицательно и может быть следствием как переутомлений, так и слабости сердечной мышцы.

Частота пульса измеряется на протяжении суток. Наименьшие её величины отмечаются в 2-4 часа ночи, в течение дня частота пульса возрастает, достигая максимума в 12-16 часов, после чего вновь уменьшается.

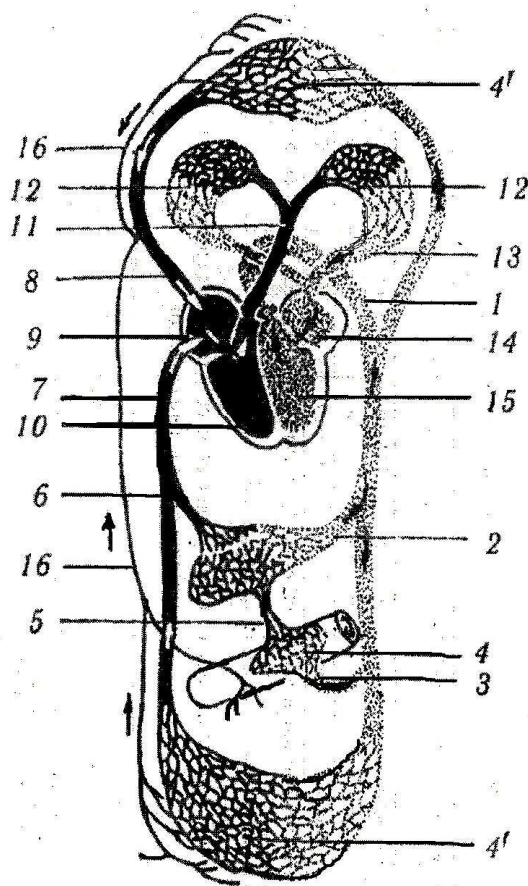


Рис. 3 – Схема кровообращения человека:

*1- аорта, 2 – печеночная артерия, 3- артерия пищеварительного тракта, 4 - капилляры кишечника, 4' - капилляры органов тела, 5 - воротная вена печени, 6 - печеночная вена, 7- нижняя полая вена, 8- верхняя полая вена, 9 - правое предсердие, 10 - правый желудочек, 11- общая легочная артерия, 12 – капилляры легких, 13 – легочные вены, 14 – левое предсердие, 15 – левый желудочек, 16 – лимфатические сосуды*

ЧСС определяется на лучевой артерии. Показатель пульса за 10-секундный отрезок времени необходимо умножить на 6.

**Систолический (минутный) объем крови** — это количество крови, выбрасываемой сердцем при каждом его сокращении. Его величина зависит от размеров сердца и состояния организма. Обычно величин систолического объема

при покое связана с частотой сердечных сокращений. У взрослых здоровых людей систолический объем колеблется от 60 до 80 мл, у спортсменов он может достигать 100 мл.

Абсолютная величина систолического объема крови во время работы зависит от состояния тренированности: у нетренированных — 100-125 мл, у тренированных — 170-190 мл.

**Минутный объем крови (МОК)** — это количество крови, выбрасываемой сердцем за 1 мин. Определить величину МОК можно умножением величины систолического объема крови на число систол (на частоту пульса) в 1 мин. В состоянии покоя МОК зависит от размеров поверхности тела. У большинства взрослых здоровых людей он составляет 3-6 л, у спортсменов МОК несколько понижен, что объясняется снижением расхода энергии примерно на 10%.

Во время мышечной работы МОК возрастает пропорционально мощности нагрузки. При малой мощности работы, когда ЧСС ниже 130 уд. в мин, увеличение МОК происходит за счет увеличения как систолического объема, так и частоты сердечных сокращений, а при нагрузке больше 130 уд. В мин — только за счет увеличения ЧСС.

Считается, что максимальные величины МОК не превышают 35-37 л в мин.

**Кровяное давление** создается силой сокращения желудочков сердца и упругость стенок сосудов. Оно измеряется в плечевой артерии с помощью манометра. В нормальных условиях у взрослого человека **систолическое** (максимальное) давление составляет 110-125 мм. рт. ст., **диастолическое** (минимальное) — 70-85 мм. рт. ст. Наибольшая величина кровяного давления наблюдается в аорте. По мере удаления от сердца давление снижается, а самое низкое давление в венах при впадении их в правое предсердие. Постоянная разность давления обеспечивает непрерывный ток крови по кровеносным сосудам (в сторону понижения давления).

Разница между величинами систолического и диастолического давления называется **пульсовым давлением**.

Систолическое давление ниже чем 100мм, свидетельствует о наличии **гипотонии**, а превышение 130 мм — о **гипертонии**.

Систолическое давление зависит, главным образом, от количества выбрасываемой сердцем крови. Диастолическое же давление больше отражает сопротивление кровотоку со стороны сосудов. Чем меньше податливы (эластичны) стенки сосудов, тем большее сопротивление движению крови они оказывают и тем больше снижается давление во время диастолы. У людей, имеющих твердые сосудистые стенки, диастолическое давление может быть 100-110 мм.

Под влиянием мышечной работы артериальное давление может сильно измениться. Вследствие увеличения количества крови, выбрасываемой сердцем, систолическое давление во время работы возрастает до 200-230 мм. В то же время, в связи с расширением сосудов диастолическое давление снижается; в результате пульсовое давление повышается особенно резко. При статических усилиях, когда мышцы напрягаются, создается большое напряжение, сдавливаются сосуды и препятствуют кровотоку, при этом диастолическое давление возрастает.

Под влиянием физических нагрузок происходят некоторые морфологические изменения в сердце и сосудах: увеличиваются размеры сердца, происходит гипертрофия (утолщение) миокарда и увеличение объема сердца; капиллярная сеть в сердце становится гуще, что значительно улучшает кровоснабжение сердца; стенки кровеносных сосудов становятся более эластичными; усиливается кроветворная функция красного костного мозга, селезенки, лимфатических узлов. Изменяются и описанные выше функциональные показатели сердца: ЧСС, кровяное давление, систолический и минутный объем крови.

### 2.3. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

*Дыхательная система* включает в себя носовую полость, глотку, гортань, трахею, бронхи и легкие (рис. 4). В процессе дыхания из атмосферного воздуха через альвеолы легких в организм поступает кислород и выделяется углекислый газ.

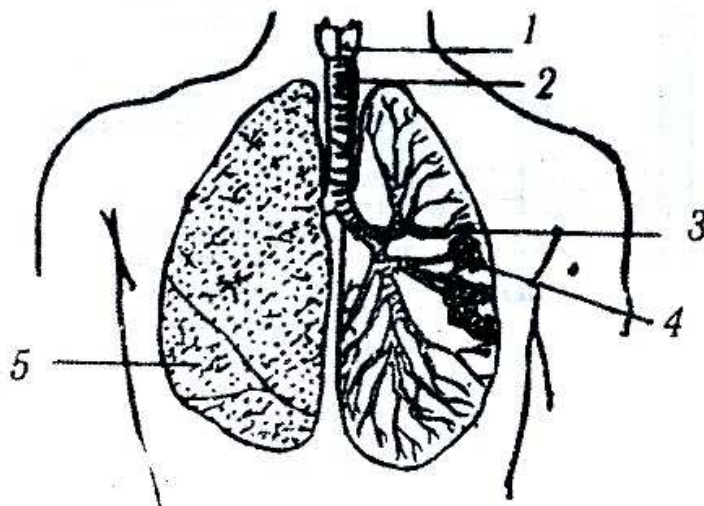


Рис. 4 – Строение органов дыхания:

*1 – гортань, 2 – трахея, 3 – бронхи, 4 – альвеолы, 5 – легкие*

Каждый орган дыхательной системы выполняет ряд функций. Носовая полость согревает вдыхаемый воздух, увлажняет и очищает его от взвешенных

пылеватых частиц, а находящийся здесь орган обоняния участвует в восприятии запахов.

Из полости носа воздуха проходит в глотку (при вдохе через рот – в зев, а затем в глотку), а оттуда в гортань. **Гортань** выполняет голосообразовательную функцию. Далее воздух проходит в нижние воздухоносные пути - **трахею, бронхи и бронхиолы** (разветвления бронхов). Пройдя через воздухоносные пути, воздух попадает в легкие, которые состоят из многочисленных **альвеол** — тонкостенных пузырьков.

В альвеолах осуществляется газообмен между альвеолярным воздухом и кровью — легочное дыхание.

Легкие — правое и левое — занимают большую часть грудной полости. Они состоят из 10 бронхо-легочных сегментов. Каждое легкое окружено плевральным мешком. **Плевра**- блестящая оболочка, покрывающая и внутреннюю поверхность грудной клетки, образуя замкнутую плевральную полость, в которой нет воздуха. Если же в плевральную полость проникает воздух, например при травме, то легкое спадается и выключается из акта дыхания.

В каждом легком насчитывается 300-400 млн. альвеол, общая площадь которых составляет около 100 м, т.е. примерно в 75 раз больше поверхности тела человека. При форсированном дыхании площадь альвеол может увеличиваться в 3 раз по сравнению со спокойным дыханием.

Процессе дыхания — это целый комплекс физиологических и биохимических процессов, в реализации которых участвует не только дыхательный аппарат, но и система кровообращения.

**Механизм дыхания** имеет рефлекторный характер. В покое обмен воздуха в легких происходит в результате ритмических движений грудной клетки (вдох, выдох, пауза). В процессе дыхания принимает участие много основных и вспомогательных мышц: диафрагма, наружные и внутренние межреберные мышцы, мышцы брюшного пресса и другие скелетные мышцы.

Газообмен между альвеолярным воздухом и кровью легочных капилляров происходит путем **диффузии** (перехода) кислорода и углекислого газа через альвеолярную мембрану. Этот этап дыхания называется **внешним дыханием**.

Поступивший в кровь кислород проникает в эритроциты, где связывается с гемоглобином и переносится в виде **оксигемоглобина** ко всем клеткам и тканям организма. Часть кислорода переносится в растворенном виде плазмой крови — это следующий этап. И, наконец, **тканевое** (или внутреннее)

**дыхание** - потребление кислорода клетками и выделение ими углекислоты, как результат биохимических реакций, связанных с образованием энергии.

В состоянии покоя человек потребляет ежеминутно около 300 мл кислорода, при нагрузке потребление его увеличивается в несколько раз (при ходьбе в 2 раза, при выполнении тяжелой работы в 5 раз и более).

Человек может произвольно управлять дыхательной системой. Необходимо знать некоторые приемы управления: в условиях относительного покоя дышать через нос, при интенсивной физической работе дышать одновременно и через рот, в процессе выполнения циклических движений ритм дыхания приспосабливается к ритму движения, акцентируя внимание на выдохе.

**Основными показателями**, характеризующими функцию дыхательной системы, являются: частота дыхания, глубина дыхания (дыхательный объем), минутный объем дыхания (легочная вентиляция), максимальная вентиляция легких, жизненная емкость легких, кислородный запрос, потребление кислорода, кислородная емкость крови и т.д.

**Частота дыхания (ЧД)** у здорового человека в состоянии покоя колеблется в пределах 15-18 дыхательных циклов в мин. Частота дыхания в покое зависит от возраста, пола человека, его профессии, положения его тела и ряда других факторов. У тренированных людей и спортсменов частота дыхания снижается до 6-12 циклов в мин за счет увеличения глубины и дыхательного объема.

При физической работе ЧД увеличивается, например, у лыжников и бегунов до 20-28, у пловцов до 36-45 циклов в мин.

**Глубина дыхания** — это количество воздуха, которое человек может вдохнуть и выдохнуть в спокойном состоянии за один дыхательный цикл. Для здорового человека в состоянии покоя эта величина колеблется в пределах 400-500 мл. Дыхательный объем в положение стоя больше, чем в положении сидя, у мужчин он больше, чем у женщин.

Изменения частоты и глубины дыхания в различных сочетаниях расцениваются как компенсаторные процессы регуляции дыхания при различных состояниях организма.

**Минутный объем дыхания (МОД)** — это количество воздуха, которое проходит через легкие при спокойном дыхании за 1 мин. При равномерном дыхании Мод представляет собой произведение глубины дыхания на частоту. Величина МОД зависит от потребности организма в кислороде и эффективности использования вентилируемого воздуха. МОД у здоровых людей в покое, по

данным разных авторов, колеблется в пределах от 1,5 до 10л, составляя в среднем бл.

**Максимальная вентиляция легких (МВЛ)** — это максимальное количество воздуха, которое может быть провентирировано легкими за одну минуту. МВЛ характеризует функциональную способность дыхательной системы. Величины МВЛ по разным оценкам колеблются в пределах: 75-170 л у мужчин и 65-150 л у женщин.

**Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** – максимальный объём воздуха, который может выдохнуть человек после максимального вдоха. ЖЕЛ представляет собой сумму дыхательного, дополнительного и резервного воздуха. Объем **дыхательного воздуха** составляет в среднем 500 мл. дополнительный воздух – это максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть дополнительно после обычного воздуха, его объем 1500-1800 мл. **Резервный воздух** – это максимальное количество воздуха, которое можно дополнительно выдохнуть после обычного выдоха. Резервный воздух поддерживает легочную ткань в определенной степени растяжения и вместе с **остаточным воздухом** не позволяет легким спадаться, его объем 1500-1800 мл.

Величина ЖЕЛ индивидуальна. У мужчин варьируется в пределах 3500-4500 мл., у женщин – 3000-3500 мл.

ЖЕЛ зависит от возраста, массы, роста, пола, состояния физической тренированности человека и других факторов. У людей с недостаточным физическим развитием и имеющим заболевания эта величина меньше средней чем у людей, занимающихся физической культурой, - она выше, а у спортсменов может достигать 7000 мл (7 л) и более у мужчин и 5000 мл и более у женщин. Широко известным методом определения ЖЕЛ является спирометрия (спирометр – прибор для измерения ЖЕЛ).

**Кислородный запрос** – количество кислорода, необходимое организму в 1 мин для окислительных процессов в покое или обеспечения работы различной интенсивности. В покое для обеспечения процессов жизнедеятельности организму требуется 250-300 мл кислорода. При интенсивной физической работе кислородный запрос увеличивается в 20 и более раз. Например, при беге на 5 км кислородный запрос у спортсменов достигает 5-6 л.

**Суммарный (общий кислородный) запрос** – количество кислорода, необходимое для выполнения всей предстоящей работы. Потребление кислорода – количество кислорода, фактически использованного организмом в состоянии покоя или при выполнении какой-либо работы.



**Максимальное потребление кислорода (МПК)** – наибольшее количество кислорода, которое может усвоить организм при предельно напряженной для него работе.

Способность организма к максимальному потреблению кислорода имеет - предел, который зависит от возраста, состояния сердечно-сосудистой системы, от активности протекания процессов обмена веществ и находится в прямой зависимости от степени физической тренированности. У незанимающихся спортом предел МПК находится на уровне 2-3,5 л/мин. У спортсменов высокого класса, особенно занимающихся циклическими видами спорта, МПК может достигать: у женщин – 4 л/мин и более; у мужчин – 6 л/мин и более. Абсолютная величина МПК зависит также от массы тела, поэтому для более точного ее определения относительно МПК рассчитывается на 1 кг массы тела. Для сохранения здоровья необходимо обладать способностью потреблять кислород как минимум на 1 кг – женщинам не менее 42 мл/мин, мужчинам – не менее 50 мл/мин.

МНК является показателем аэробной (кислородной) производительности организма.

В случае, когда в клетки тканей поступает кислорода меньше, чем нужно для полного обеспечения потребности в энергии, возникает кислородное голодание или гипоксия.

**Гипоксия** наступает по различным причинам. Внешние причины – загрязнение воздуха, подъем на высоту (в горы, полет на самолете) и др. В этом случае падает парциальное давление кислорода в атмосферном и альвеолярном воздухе и снижается количество кислорода, поступающего в кровь. Если на уровне моря, парциальное давление кислорода в атмосферном воздухе равно 159 мм рт. Ст., то на высоте 3000 м оно снижается до 110 мм рт. Ст., на высоте 5000 м – до 75-80 мм рт. Ст.

*Внутренние причины* возникновения гипоксии зависят от состояния дыхательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, проницаемости стенок альвеол и капилляров, количества эритроцитов в крови и процентного содержания в них гемоглобина, от степени проницаемости оболочек клеток тканей и их способности усваивать доставляемый кислород.

При интенсивной мышечной работе наступает *двигательная гипоксия*. Чтобы полнее обеспечить себя кислородом в условиях гипоксии, организм мобилизует мощные компенсаторные физиологические механизмы. Например, увеличивается частота и глубина дыхания, количество эритроцитов в крови, процент содержания в них гемоглобина, учащается работа сердца.

Кислородное снабжение организма представляет собой слаженную систему. **Гиподинамия** расстраивает ее, нарушая каждую из составляющих частей системы и их взаимодействие. В результате возникает кислородная недостаточность организма, гипоксия отдельных органов и тканей, которая может привести к расстройству обмена веществ. С этого часто начинается снижение устойчивости организма, его резервных возможностей в борьбе с утомлением и влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды. Особенно страдает от гипоксии сердечно-сосудистая система, сосуды сердца и мозга. Низкий уровень кислородного обмена в стенках сосудов снижает их тонус, возможность управления ими со стороны регуляторных механизмов, меняет обмен веществ, что в конечном счете может привести к возникновению тяжелых расстройств и заболеваний.

Кислородное питание мышц имеет свои особенности. В ритмично работающей мышце кровообращение также ритмичное. Сокращенные мышцы сдавливают капилляры, замедляя кровоток и поступление кислорода. Однако клетки мышц продолжают снабжаться им, поскольку в таких условиях доставку кислорода берет на себя **миоглобин** – дыхательный пигмент мышечных клеток. Его роль важна потому, что только мышечная ткань способна при переходе от покоя к интенсивной работе повышать потребление кислорода в десятки раз.

Таким образом, физическая тренировка, совершенствуя кровообращение, увеличивая содержание гемоглобина, миоглобина и скорость отдачи кислорода кровью, значительно расширяет возможности организма к потреблению кислорода.

Большую роль в регуляции кислородного обмена как в органах и тканях, так и в организме в целом имеет *углекислота*, являющаяся основным раздражителем дыхательного центра, который располагается в продолговатом отделе головного мозга. Между концентрацией в крови углекислого газа и доставкой кислорода к тканям существуют строго определенные соотношения. Изменение содержания углекислого газа в крови оказывает влияние на центральные и периферические регуляторные механизмы, обеспечивающие улучшение снабжения организма кислородом, и служит мощным регулятором в борьбе с гипоксией.

Систематические занятия физическими упражнениями и различными видами спорта стимулирует развитие сердечно-сосудистой и дыхательной системы, способствуют значительному повышению уровня потребления кислорода, повышают устойчивость организма к кислородному голоданию.

### 3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ТРЕНИРОВКИ

По мнению многих специалистов, наиболее эффективными упражнениями для развития общей выносливости, морфофункциональных изменений систем кровообращения и дыхания являются циклические упражнения, обеспечивающие развитие аэробных возможностей организма.

*Циклические упражнения* – это такие двигательные акты, в которых длительное время повторяется один и тот же законченный двигательный цикл. К ним относятся ходьба, бег, ходьба на лыжах, езда на велосипеде, катание на коньках, плавание, гребля. Различия отдельных видов циклических упражнений, связанные с особенностями структуры двигательного акта и техникой его выполнения, не имеют принципиального значения для достижения профилактического и оздоровительного эффекта.

К *аэробным* относятся те упражнения, энергообеспечение которых осуществляется за счет использования кислорода. Это упражнения, в которых участвует не менее  $\frac{2}{3}$  мышечной массы тела. Для достижения положительного эффекта продолжительность выполнения аэробных упражнений должна быть не менее 20-30 мин, а их интенсивность определяется в зависимости от индивидуального уровня физической подготовленности и возраста занимающихся.

Дозировку физических упражнений можно определить по ЧСС, используя формулу Хольмана. Для начинающих заниматься оптимальная ЧСС равна 180 минус возраст, что соответствует 60% МПК. Хорошо подготовленные люди могут пользоваться формулой 190 минус возраст (75% МПК). Дозировку нагрузки можно рассчитать и в процентах от максимальной ЧСС, которая определяется по формуле: 220 минус возраст. В этом случае диапазон колебаний ЧСС в зависимости от уровня тренированности и возраста будет составлять 65-85% ЧСС<sub>макс</sub> (рис. 5).

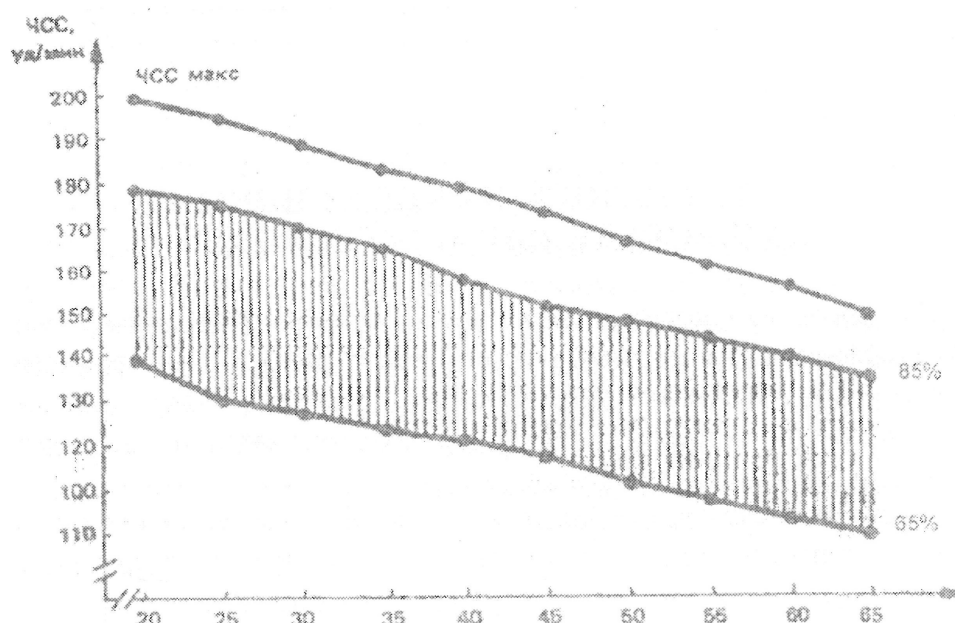


Рис. 5 — Зоны тренирующего воздействия физической нагрузки – в % от максимальной ЧСС (по Л.А. Ланцбергу, 1988)

Таким образом, пороговой величиной интенсивности нагрузки, обеспечивающей минимальный оздоровительный эффект, принято считать работу на уровне 50% от МПК или 65% от максимальной возрастной ЧСС, что соответствует пульсу около 120 уд/мин у начинающих и 130 уд/мин для подготовленных бегунов. Тренировка при ЧСС ниже указанных величин малоэффективна, поскольку ударный объем крови в этом случае не достигает максимальной величины и сердце не до конца использует свои резервные возможности.

Оптимальная частота занятий для начинающих – 3 раза в неделю. Более частые тренировки могут привести к переутомлению. Однако при умеренной интенсивности нагрузки и возросшем уровне подготовленности занятия могут проводиться 5 раз в неделю.

Интервалы отдыха между занятиями зависят от величины тренировочной нагрузки. Они должны обеспечивать полное восстановление работоспособности до исходного уровня или же до фазы суперкомпенсации (сверхвосстановления). При трехразовой тренировке с использованием средних по величине нагрузок (30-60 мин) продолжительность отдыха 48 ч обеспечивает полное восстановление функций. Большие нагрузки, например бег продолжительностью 1,5-2 ч, можно использовать 1 раз в неделю.

Основными методами тренировки, повышающими функциональные возможности организма, являются: **переменный** – чередование отрезков, например, ходьбы и бега или кросс по умеренно пересеченной местности; **равномерный**, например непрерывный бег в равномерном темпе. Чередование отрезков ходьбы и бега соответствует интенсивности 50-60% МПК и используется в качестве подготовительного средства тренировки для начинающих. Длительный равномерный бег с интенсивностью 75% МПК обеспечивает развитие выносливости у начинающих и поддержание достигнутого уровня у подготовленных бегунов.

Структура тренировки должна соответствовать определенным психологическим и физиологическим закономерностям. Она состоит из трех функционально связанных частей:

- **подготовительной**, обеспечивающей разогревание, постепенное втягивание и активизацию функций организма;
- **основной**, направленной на достижение необходимого тренировочного эффекта, повышение уровня выносливости и работоспособности;
- **заключительной** («заминка»), снижающей физиологическое возбуждение, излишнее напряжение отдельных групп мышц, обеспечивающей плавный переход от состояния высокой двигательной активности к состоянию покоя. Резкая остановка после нагрузки может привести к опасному нарушению сердечного ритма вследствие интенсивного выброса в кровь адреналина. Следует помнить и о феномене гравитационного шока, который может наступить после резкого прекращения длительной интенсивной циклической работы (спортивная ходьба, бег). Прекращение ритмической работы мышц нижних конечностей сразу лишает помощи систему кровообращения; кровь под действием гравитации остается в крупных венозных сосудах ног, движение ее замедляется, резко снижается возврат крови к сердцу, а от него в артериальное сосудистое русло, давление артериальной крови падает, мозг оказывается в условиях пониженного кровоснабжения и гипоксии. Как результат этого явления – головокружение, тошнота, обморочное состояние.

Примерная схема оздоровительных тренировочных программ для людей с различным уровнем физического состояния (УФС) приведена в табл.1.

**Схема оздоровительных тренировочных программ  
для развития выносливости (по К. Куперу)**

<b>УФС</b>	<b>Вид упражнений</b>	<b>Кол-во занятий в неделю, их продолжительность</b>	<b>Интенсивность</b>
I. Низкий	Ходьба, плавание, лыжи	3-4 × 20-30 мин	40% МПК, ЧСС=60% (220-В*)
II. Ниже среднего	Ходьба, бег- ходьба, плавание	3-4 × 20-40 мин	50% МПК, ЧСС=65% (220-В)
III. Средний	Бег-ходьба, бег, лыжи, велосипед, плавание	3 × 30-40 мин	60% МПК, ЧСС=70% (220-В)
IV. Выше среднего	Бег, лыжи, велосипед, плавание	3-4 × 40-60 мин	70% МПК, ЧСС=80% (220-В)
V. Высокий	Бег, лыжи, велосипед, плавание	4-5 × 60-120 мин	75% МПК, ЧСС=85% (220-В)

В\* - возраст

#### 4. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

Регулярные занятия физическими упражнениями оказывают значительное влияние на морфологические и функциональные изменения сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека, чтобы занятия не вредили здоровью, необходимо проводить систематический контроль состояния организма с помощью тестов, дозированных нагрузок и функциональных проб. многие из них доступны самим занимающимся.

**Частоты сердечных сокращений (пульс)** – один из наиболее доступных и информативных показателей функционального состояния системы кровообращения. Определяется пальпаторным методом на лучевой артерии (в области запястья). В покое пульс рекомендуется подсчитывать в течение 1 мин. в одном положении (сидя или лежа). После нагрузки – за 10 с и последующим пересчетом на 1 мин.

**Коэффициент экономизации кровообращения (К).** Резервные возможности сердечно-сосудистой системы в значительной степени зависят от систолического и минутного объема крови. Близкий к достоверному минутный объем крови можно определить по коэффициенту экономизации кровообращения:

$$K = (A_{Дс} - A_{Дд}) \times ЧСС_{п.},$$

где  $A_{Дс}$  – систолическое артериальное давление;

$A_{Дд}$  – диастолическое артериальное давление;

$ЧСС_{п.}$  – пульс в состоянии покоя. В норме коэффициент экономизации равен 2600. При повышении тренированности показатель снижается.

**Коэффициент выносливости (КВ).** Позволяет оценить функциональные возможности сердечно-сосудистой системы занимающихся физическими упражнениями аэробной направленности.

$$КВ = (ЧСС_{п.} \times 10): \text{пульсовое давление.}$$

Пульсовое давление – разность систолического и диастолического давления. В норме коэффициент выносливости равен 16, увеличение его указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, уменьшение КВ – на усиление системы кровообращения.

**Ортостатическая проба** – информативный показатель адаптации организма занимающихся к физической нагрузке. У испытуемого подсчитывается пульс в положении лежа (после 5 мин отдыха), затем он снова встает и подсчитывает ЧСС. При высокой адаптации к нагрузке разница ЧСС в горизонтальном и вертикальном положениях не превышает 10-12 ударов. При

разнице 16-20 ударов функциональное состояние системы кровообращения принято считать удовлетворительным. Показатель больше 20 ударов свидетельствует о нарушениях в состоянии организма, утомлении и перетренированности.

**Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** – показатель возможностей дыхательной системы. Измеряется с помощью водного или сухого спирометра. Обследуемый находится в положении стоя или сидя, производит максимально глубокий вдох, затем максимальный выдох в трубку спирометра. Выполняется три измерения с промежутком в 15 с. Учитывается самый высокий показатель.

ЖЕЛ оценивается в сравнении с должной величиной (в зависимости от роста, веса тела и пола). Должный уровень можно определить по номограмме Сорисона (рис. 6). Для этого необходимо соединить линией точки, обозначающие возраст и рост.

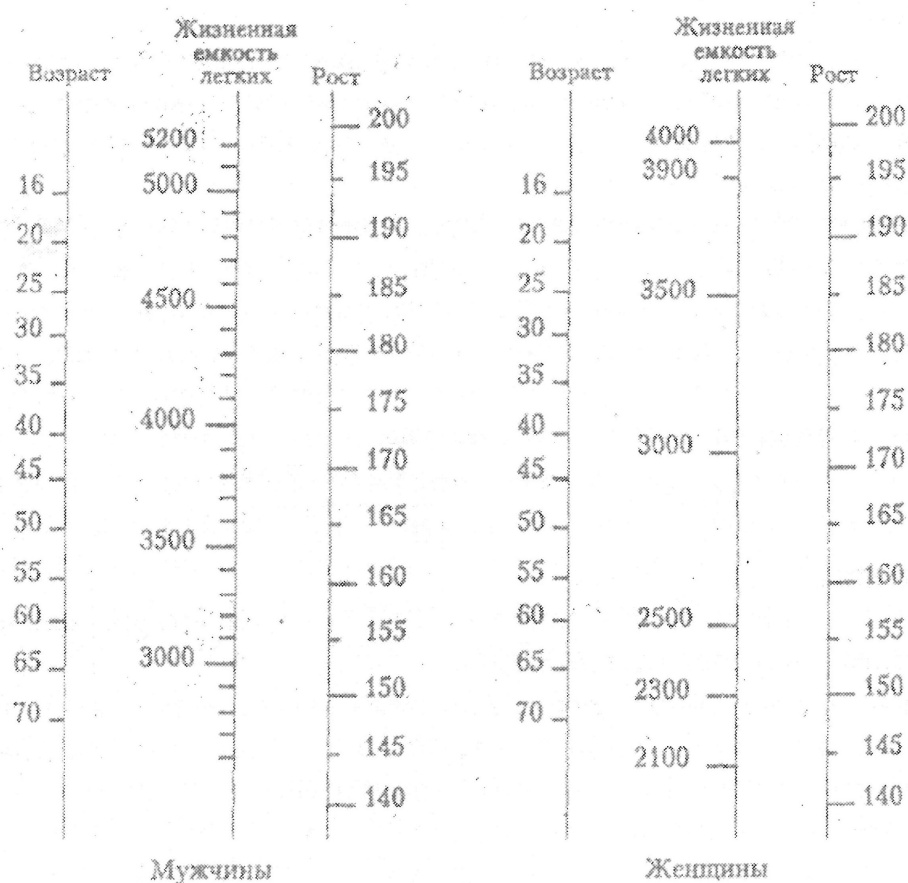


Рис. 6 — Определение должной жизненной емкости легких в зависимости от пола, возраста и роста (по Сорисону)



**Жизненный индекс** определяется делением ЖЕЛ на массу тела (в граммах). Показатели ниже 65-70 мл/кг у мужчин и 55-60 у женщин свидетельствуют о недостаточной ЖЕЛ или избыточной массе.

**Проба Штанге и проба Генчи** позволяют оценить способность внутренней среды организма насыщаться кислородом или устойчивость тканей организма к гипоксии.

Проба Штанге (задержка дыхания на вдохе). После отдыха (5 мин) сидя сделать 2 глубоких вдоха и выдоха, а затем, сделав глубокий третий вдох, задержать дыхание. Время от момента задержки дыхания до его возобновления определяется секундомером. Средним показателем считается задержка дыхания на 65с. У тренированного человека время задержки дыхания может быть более 180с.

Проба Генчи (задержка на выдохе) выполняется так же, как и проба Штанге, но задержка дыхания выполняется после полного выдоха. Средним показателем в данном тесте считается задержка дыхания на 30с.

Индекс Руфье-Диксона (ИРД) предназначен для начинающих регулярно заниматься оздоровительной тренировкой. Измеряется пульс за 10с до начала нагрузки ( $x_1$ ), затем испытуемый выполняет 30 приседаний за 30с, после чего подсчитывается пульс ( $x_2$ ), через 2 мин отдыха – третье измерение ( $x_3$ ). Результат теста определяется по формуле:

$$\text{ИРД} = ((x_1 + x_2 + x_3) \times 6 - 200) / 10$$

Оценка:

0-4 – отлично, 5-9 – хорошо, 10-14 – удовлетворительно, 15 и более – неудовлетворительно.

**Комбинированная проба Летунова** может использоваться при различном уровне подготовленности обследуемых. Необходимо последовательно выполнить три нагрузки: 20 приседаний, бег на месте максимально возможной интенсивности в течение 15 с и бег в темпе 180 шагов в минуту в течение 3 мин.

Оценка реакции производится по количественному и качественному показателям на основании соотношения сдвигов ЧСС, артериального давления и быстроты восстановления. Различают три типа реакции.

**Нормотоническая реакция** – умеренное повышение ЧСС – до 130-150 уд. в мин, повышение максимального артериального давления – до 160-180 мм. рт. ст., снижение минимального артериального давления – до 50-60 мм. рт. ст., быстрое восстановление.

Реакция свидетельствует о правильной адаптации к нагрузкам, отражает хорошее функциональное состояние обследуемого. С повышением тренированности восстановление ускоряется.

**Гипертоническая реакция** – учащение пульса – до 170-180 и более уд. в мин., значительное повышение систолического давления – до 220 мм рт. ст. и более, тенденция к повышению диастолического давления. Такая реакция чаще всего встречается в среднем и пожилом возрасте, в начальных стадиях гипертонической болезни, иногда при физическом перенапряжении.

**Гипотоническая реакция** – незначительное повышение систолического давления при значительном учащении пульса (увеличение минутного объема крови за счет ЧСС при небольшом увеличении систолического объема) и замедленном восстановлении – характерна для состояния переутомления, не восстановления после перенесенного заболевания или других причин.

**Дистоническая реакция** – резкое снижение диастолического давления, вплоть до прослушивания так называемого бесконечного тона (ртуть в манометре на нулевом уровне), при значительном повышении систолического артериального давления и учащении сердечных сокращений. Данная реакция может наблюдаться после заболеваний, в отягощенных условиях среды. Как один из физиологических вариантов приспособления такая реакция иногда встречается у подростков.

**«Ступенчатая» реакция.** В восстановительном периоде после нагрузки систолическое давление повышается, достигая наибольшего значения на 2-3 минуте, что обусловлено нарушением регуляции кровообращения. Появление такой реакции чаще всего указывает на переутомление или недовосстановление, при снижении функции кровообращения вследствие неспособности к быстрому перераспределению крови при физических нагрузках.

**Проба Кверга** (ПК) рекомендуется для тех, кто регулярно занимается оздоровительной тренировкой. Тест состоит из комплексной нагрузки, выполняемой в течение 5 мин: 30 приседаний за 30с, бег на месте в быстром темпе – 30с, бег на месте в темпе 150 шагов в минуту – 3 мин, прыжки через скакалку – 1 мин. Сразу после нагрузки измеряется пульс за 30с ( $P_1$ ), затем через 2 мин за 30с ( $P_2$ ) и через 4 мин за 30с ( $P_3$ ). Индекс определяется по формуле:

$$ПК = (t \times 100) / (P_1 + P_2 + P_3) \times 2,$$

где Т – время работы в секундах.

Оценка:

Более 105 – очень хорошее состояние;

99-104 – хорошее;

93-98 – удовлетворительное;

менее 92 – плохое.

**Показатель тренированности (К).** Уровень тренированности бегунов можно оценить по коэффициенту бега (К):

$$K = (10 + \sqrt{B \times S}) / t,$$

где В – возраст бегуна;

S – дистанция бега в км;

t – темп бега ( $t = T/S$ , где Т – время пробегания дистанции в мин).

Например; 20-летний мужчина пробегает 5 км за 25 мин.

$K = (10 + \sqrt{20 \times 5}) / 5 = 4$ . при этом значении коэффициента тренированности считается хорошей (табл. 2).

### Значение коэффициента К для определения уровня Тренированности

**Таблица 2**

Тренированность	Мужчины	Женщины
Слабая	До 3,0	До 2,8
Удовлетворительная	3,0 – 3,8	2,8 - 3,4
Хорошая	3,8 – 4,6	3,4 - 4 ,0
Отличная	4,6	4,0

**Индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ)** позволяет определить аэробную работоспособность занимающихся. Физическая нагрузка задается в виде восхождений на ступеньку. Выполняется 30 восхождений в минуту в течение 5 мин при высоте ступени для мужчин 50 см и для женщин 43 см. Функциональная возможность рассчитывается по формуле:

$$\text{ИГСТ} = (t \times 100) / (f_1 + f_2 + f_3) \times 2,$$

где t – время восхождения в секундах,  $f_1 + f_2 + f_3$  – пульс, подсчитываемый в течение первых 30с на 2, 3 и 4-й минутах восстановления.

Оценка:

более 90 – отличная подготовленность;

80 - 89 – хорошая;

65 – 79 – средняя;

55 – 64 – ниже средней;

менее 55 – плохая.

**Тест Купера.** К.Купер предлагает определять физическую работоспособность с помощью 12-минутного теста. Тестирование проводится для занимающихся физическими упражнениями. Необходимо пробежать, возможно, большее расстояние за 12 мин. Уровень подготовленности определяется по таблице 3.

### Уровень физической подготовленности

**Таблица 3**

Степень физической подготовленности	Дистанции (км), преодоленные за 12 мин		
	Возраст (лет)		
	13-19	20-29	30-39
	мужчины		
Очень плохо	менее 2,1	менее 1,95	менее 1,9
Плохо	2,1 – 2,2	1,95 – 2,1	1,9 – 2,1
Удовлетворительно	2,2 – 2,5	2,1 – 2,4	2,1 – 2,3
Хорошо	2,5 – 2,75	2,4 – 2,6	2,3 – 2,5
Отлично	2,75 – 3,0	2,6 – 2,8	2,5 – 2,7
женщины			
Очень плохо	менее 1,6	менее 1,55	менее 1,5
Плохо	1,6 – 1,9	1,55 – 1,8	1,5 – 1,7
Удовлетворительно	1,9 – 2,1	1,8 – 1,9	1,7 – 1,9
Хорошо	2,1 – 2,3	1,9 – 2,1	1,9 – 2,0
Отлично	2,3 – 2,4	2,15 – 2,3	2,1 – 2,2

В практике физического воспитания в высших учебных заведениях для определения выносливости используют бег на 2000 м для девушек и на 3000 м для юношей. В начале учебного года тесты проводятся как контрольные, а в конце – как фиксирующие изменения за прошедший учебный год.

## **Заключение**

Глубина, системность и гибкость усвоения специальных научно - практических знаний по физической культуре являются одним из критериев оценки сформированности физической культуры личности. Регулярность использования знаний, умений, навыков и опыта физкультурно-оздоровительной деятельности позволяет организовать здоровый стиль жизни, проявить творческий подход к занятиям физическими упражнениями, укрепить здоровье и повысить уровень физической подготовленности.

Необходимость повышения уровня физической культуры личности продиктована объективными изменениями места и функциональной роли человека в современном производственном труде и условиях жизни.

Двигательную деятельность человека, его трудовую активность, работоспособность определяют такие компоненты, как: мышечная сила, выносливость, координация движений, способность к концентрированному и устойчивому вниманию.

Эффективным средством повышения уровня работоспособности являются циклические упражнения, выполняемые в аэробном режиме.

Выбор оптимальной величины тренировочной нагрузки, а также продолжительности, интенсивности и частоты занятий определяется уровнем физического состояния человека. Индивидуализация тренировочных нагрузок – важнейшее условие их эффективности, в противном случае тренировка может принести вред.

При использовании циклических упражнений опираются на следующие принципы дозирования тренировочных нагрузок: продолжительность – 30-60 мин, интенсивность – 60 – 75% МПК, периодичность занятий – 3 – 4 раза в неделю.

### Список источников

1. Анатомия человека: Учебник для техн. физ. культ./ Под. ред. А.А. Гладышевой. – Изд. 2е.- М.: Физкультура и спорт, 1984.- 304с.
2. И.В. Аулик Функциональные пробы и тесты // Спортивная медицина / Под. ред. А.В. Чоговадзе. – М.: Медицина, 1984.- стр. 121- 144с.
3. В.К. Бальсевич. Физическая культура для всех и каждого. – М.: Физкультура и спорт, 1988.- 208с.
4. А.А. Бобров. Всесторонняя физическая подготовка студентов: Учеб. пособие.- М.: Советский спорт, 1988. – 200с.
5. А.А. Виру, Т.А. Юримяэ. Аэробные упражнения. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 216с.
6. А.И. Журавлева, Н.Д. Граевская. Спортивная медицина и лечебная физкультура: Руководство. – М.: Медицина, 1993. – 432с.
7. В.И. Ильинич. Студенческий спорт и жизнь: Учеб. пособие для студ. выс. учеб. заведений.- М.: А.О. «Аспект Пресс», 1995.- 144с.
8. К. Купер. Аэробика для хорошего самочувствия. /Пер. с англ. – М.: Физкультура и спорт, 1989 – 224с.
9. Е.А.Пирогова, Л.Я.Иващенко, Н.П.Страпко. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. – К.: Здоровье, 1986. -152с.
10. Физическая культура студента : Учебник / Под. ред. В.И. Ильинича.- М.: Гардарики, 1999. – 448с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ  
НА КАРДИОРЕСПІРАТОРНУ СИСТЕМУ**

Методичні вказівки  
для проведення практичних і самостійних занять  
з дисциплін

**«ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ» і «ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА»**

*(для студентів денної форми навчання всіх спеціальностей)*  
(рос. мовою)

Укладачі: **ЧЕТЧИКОВА** Ольга Іванівна  
**ПРОТOKОВИЛО** Валентина Іванівна

Відповідальний за випуск: *В. М. Клочко*

Редактор: *З. І. Зайцева*

Комп'ютерне верстання: *І. В. Волосожарова*

План 2012, поз. 322 М

Підп. до друку 14.05.2012  
Друк на ризографі  
Зам. №

Формат 60x84/16  
Ум. друк. арк. 2,0  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4064 від 12.05.2011р.