Государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный институт
искусств имени П.И. Чайковского»

ПОЛИС ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТА

Учебное пособие

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Факультет Группа

Группа здоровья: Основная Подготовительная Спец. медицинская
(нужное отметить)

УДК 378.172
ББК 75.1

Полис здоровья студента [Текст] : учебно-практ. пособие / авт.-сост. Д.В. Викторов. – 2-е изд., доп. – Челябинск : ЮУрГИИ им. П.И. Чайковского, 2019. – 42 с.

В пособие включены основные теоретические сведения, имеющие прямое отношение к проведению занятий физической культурой и элективными дисциплинами по физической культуре и спорту, представлены критерии оценки здоровья, изложены основные методы антропологической и функциональной диагностики контроля состояния организма, применяемые на практике.

Рекомендовано студентам учебных заведений нефизкультурного профиля, желающим повысить свой уровень физического развития и функциональной подготовленности, самостоятельно подготовиться к успешной сдаче контрольных нормативов по учебной программе и расширить двигательный диапазон здорового образа жизни.

УДК 378.172
ББК 75.1

© ГБОУ ВО «ЮУрГИИ им. П.И. Чайковского», 2019
© Д.В. Викторов, авт.-сост., 2019

ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Большинство людей в нашей стране считает, что их здоровье – дело врачей. И это – большая ошибка, подчас – роковая. Может быть, поэтому никто и не думает о здоровье, пока его не потеряет. Ни один врач не сможет сделать для человека того, что человек может и должен сделать для себя сам. Никто лучше него не может постоянно поддерживать свой организм в хорошем состоянии. Поэтому каждый из нас обязан сохранять, беречь и преумножать своё здоровье самыми доступными и распространёнными средствами и методами – занятиями физкультурно-оздоровительной деятельностью, массовыми и индивидуальными формами физической культуры и спорта.

Студенческий возраст характеризуется наивысшим уровнем таких показателей, как мышечная сила, быстрота реакции, моторная ловкость, скоростная выносливость и др. Однако, именно студенты характеризуются худшими показателями физиологических функций в своей возрастной группе, лидируют по числу больных гипертонией, тахикардией, диабетом, нервно-психическими нарушениями.

Несомненно, простая программа оздоровления очевидных и нетрудных нагрузок и упражнений позволит по-настоящему и надолго сохранять собственное здоровье и даже вылечивать болезни на ранней стадии. Никакие искусственные лекарства и методы не заменят необходимость для человека в первую очередь самому ежедневно и достаточно двигаться, дышать, физически работать, общаться с природой, умеренно есть натуральную здоровую пищу

Единственный путь, ведущий к здоровью каждого человека, нации, человечества, – это изменение отношения человека к своему здоровью. Для этого нужно знать свой организм, желать быть здоровым и прикладывать к этому усилия.

Помните, сильные, здоровые, уверенные в себе люди, могут позволить быть более беззаботными и открытыми.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ В ЮУрГИИ им. П.И. Чайковского

Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Для достижения цели в процессе физического воспитания решаются соответствующие задачи, которые выражаются в требованиях к результатам освоения дисциплины. Физическая культура представлена в высших учебных заведениях как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь составной частью общей культуры и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения, физическая культура входит обязательным разделом в основную образовательную программу подготовки будущего специалиста ВО и СПО. Учебные дисциплины «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» свои образовательные и развивающие функции наиболее полно осуществляют в целенаправленном педагогическом процессе физического воспитания, изучаются на протяжении 4 лет (8 семестров) в объѐме 400 часов и включает в себя как обязательные виды физических упражнений, так и элективные виды спорта (по выбору). Учебный процесс состоит из подразделов:

- методико-практического, обеспечивающего операциональное овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности;
- учебно-тренировочного, содействующего приобретению опыта творческой практической деятельности, развитию самодеятельности в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышения уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности;
- контрольного, обеспечивающего информацию о степени освоения знаний, умений, о состоянии и динамике физического развития, физической и профессионально-прикладной подготовленности каждого студента.

Внимание! Для допуска к зачёту по физической культуре и спорту студент должен посетить в полном объёме занятия (выполнить самостоятельные задания в полисе здоровья) и выполнить все требования, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом.

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие общекультурные компетенции:

1. Способностью выстраивать и реализовывать тактику и стратегию своего интеллектуального, культурного, нравственного, физического и

профессионального саморазвития и самосовершенствования (53.05.01 Искусство концертного исполнительства; 53.05.05 Музыковедение);

2. Способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (53.05.01 Искусство концертного исполнительства; 53.05.05 Музыковедение)

3. Способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (53.05.02 Художественное руководство оперно-симфоническим оркестром и академическим хором; 53.05.04 Музыкально-театральное искусство; 53.05.06 Композиция).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- роль физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни, организации активного отдыха и профилактике вредных привычек;
- способы закаливания организма и основные приемы самомассажа;
- основные правила выполнения двигательных действий и развития физических качеств.

Уметь:

- составлять и выполнять упражнения гигиенической гимнастики и специализированной зарядки, корригирующей гимнастики по формированию телосложения, правильной осанки, развитию физических качеств с учетом индивидуальных особенностей развития организма;
- выполнять основные гимнастические, легкоатлетические упражнения, технические действия в спортивных играх;
- выполнять комплексы упражнений на развитие основных физических качеств, адаптивной (лечебной) физической культуры с учетом состояния здоровья и физической подготовленности;
- осуществлять самонаблюдение, самоконтроль за физическим развитием и физической подготовленностью, техникой выполнения двигательных действий и режимов физической нагрузки;
- соблюдать безопасность при выполнении физических упражнений и проведении туристических походов;
- осуществлять судейство соревнований по одному из программных видов спорта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для проведения самостоятельных занятий по формированию телосложения, коррекции осанки, развитию физических качеств, совершенствованию техники движений и технических приемов;
- включать занятий физической культурой и спортом в активный отдых и досуг;

Владеть:

- навыками физического совершенствования и самовоспитания, удовлетворения потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями.

МЕДИЦИНСКИЕ ГРУППЫ

Первым шагом к успешному решению задачи по выбору правильной дозировки физических нагрузок на занятиях физическими упражнениями обучающихся является их распределение на три медицинских группы – основную, подготовительную и специальную. На основании врачебного контроля студенты относятся:

К основной медицинской группе (1 группа здоровья). Студенты без отклонений в состоянии здоровья и физическом развитии, имеющие хорошее функциональное состояние и соответствующую возрасту физическую подготовленность, а также учащиеся с незначительными (чаще функциональными) отклонениями, но не отстающие от сверстников в физическом развитии и физической подготовленности. Отнесенным к этой группе, разрешаются занятия в полном объеме по учебной программе физического воспитания, подготовка и сдача тестов индивидуальной физической подготовленности и норм ГТО. В зависимости от особенностей телосложения, типа высшей нервной деятельности, функционального резерва и индивидуальных наклонностей им рекомендуются занятия определенным видом спорта в спортивных кружках и секциях, с подготовкой и участием в спортивных соревнованиях, турнирах, спартакиадах, спортивных праздниках и фестивалях.

При этом следует помнить об относительных противопоказаниях к занятиям физической культурой и спортом, усугубляющими отдельные нарушения здоровья.

К подготовительной медицинской группе (2 группа здоровья) относятся практически здоровые обучающиеся, имеющие те или иные морфофункциональные отклонения или физически слабо подготовленные; входящие в группы риска по возникновению патологии или с хроническими заболеваниями в стадии стойкой клинико-лабораторной ремиссии не менее 3-5 лет. Отнесенным к этой группе разрешаются занятия по учебным программам физического воспитания при условии более постепенного освоения комплекса двигательных навыков и умений, особенно связанных с предъявлением к организму повышенных требований, более осторожной дозировки физической нагрузки и исключения противопоказанных движений.

Тестовые испытания и участие в спортивно-массовых мероприятиях разрешается лишь после дополнительного медицинского осмотра. К занятиям большинством видов спорта и участия в спортивных соревнованиях эти обучающиеся не допускаются. Однако настоятельно рекомендуются дополнительные занятия для повышения общей физической подготовки в образовательном учреждении или в домашних условиях.

Специальная медицинская группа делится на две: специальная «А» и специальная «Б». Окончательное решение о направлении обучающегося в специальную медицинскую группу производит врач после дополнительного осмотра.

К специальной группе «А» (3 группа здоровья) относятся обучающиеся с отчетливыми отклонениями в состоянии здоровья постоянного (хронические заболевания, врожденные пороки развития в стадии компенсации) или временного характера либо в физическом развитии, не мешающими выполнению обычной учебной и воспитательной работы, однако, требующие ограничения физических нагрузок. Отнесенным к этой группе разрешаются занятия оздоровительной физкультурой в образовательных учреждениях лишь по специальным программам (здоровье корригирующие и оздоровительные технологии), согласованным с органами здравоохранения и утвержденным директором, под руководством учителя физической культуры – инструктора ЛФК, окончившего специальные курсы повышения квалификации.

В занятиях оздоровительной физкультурой обязательно учитывается характер и степень выраженности отклонения в состоянии здоровья, физическом развитии и уровне функциональных возможностей занимающегося. При этом резко ограничивают упражнения на быстроту, силовые, акробатические, шире используют дыхательные, корригирующие и общеразвивающие упражнения; подвижные игры умеренной интенсивности; прогулки (зимой на лыжах) и развлечения на открытом воздухе.

К специальной группе «Б» (4 группа здоровья) относятся обучающиеся, имеющие значительные отклонения в состоянии здоровья постоянного (хронические заболевания в стадии субкомпенсации) и временного характера, но без выраженных нарушений самочувствия. Отнесенным к этой группе рекомендуется в обязательном порядке занятия ЛФК в отделениях лечебной физической культуры местной поликлинике, врачебно-физкультурного диспансера. Допустимы регулярные самостоятельные занятия в домашних условиях по комплексам, предложенным врачом ЛФК. Обязательным является неукоснительное выполнение режима и других элементом здорового образа жизни (ЗОЖ).

ТИПЫ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Гармоничность пропорций тела является одним из критериев оценки развития и состояния здоровья. В зависимости от особенностей телосложения выделяют три типа фигуры: астеник (эктоморф), нормостеник (мезоморф) и гиперстеник (эндоморф). Человек не всегда принадлежит одному типу, чаще всего помимо основного типа заметны и черты других. Изменить телосложение так, чтобы стать похожим на другой тип, довольно сложно, поэтому лучше совершенствовать имеющуюся фигуру, подчеркивая свои индивидуальные достоинства.

Астеник (эктоморф) – выглядят хрупкими и утонченными. Они, как правило, высокие и худые. Из-за высокой скорости обмена веществ они с

трудом набирают вес, имеют низкое содержание жира. Мышцы слабовыраженные, не рельефные, контуры тела угловатые. Астеники могут позволить себе пищевые излишества, при этом не прибавляя в весе, особенно в молодом возрасте. С возрастом жир откладывается главным образом на животе. Чтобы нарастить мышечную ткань, астеникам необходимо заниматься спортом, прежде всего, силовыми тренировками. Высокий рост и небольшой вес являются преимуществами в таких видах спорта, как баскетбол, бег и прыжки с шестом.

Нормостеник (мезоморф) – имеют пропорциональную мускулистую фигуру. У мужчин широкие плечи и грудь, узкие бедра. Женщины этого типа часто кажутся более плотными, чем хрупкие астеники, однако большая масса тела обусловлена у нормостеников не жиром, а мышечной тканью. Люди этого типа больше других приспособлены для занятий спортом и показывают лучшие результаты. Часто у них повышенный аппетит, обусловленный высокой двигательной активностью. Вынужденные вести сидячий образ жизни, нормостеники могут набрать вес из-за положительного баланса калорий. Чтобы стать стройной и тонкой, женщине этого типа придется потерять не столько жировую, сколько мышечную ткань. Это приведет к сильному замедлению обмена веществ. А при повышенном аппетите сохранение тонкой фигурки может стать для нее очень сложной задачей. Лучшая стратегия похудения для нормостеников – снижать процент жира до минимума с помощью диеты, одновременно укрепляя мышцы.

Гиперстеник (эндоморф) – обладают широкими округлыми формами. Как правило, у них больше содержание жира, чем у других типов. Из-за замедленного обмена веществ эндоморфы быстро набирают вес. Спортом они заниматься не любят, предпочитая при необходимости соблюдать диету. Однако представители этого типа больше, чем остальные, нуждаются в наращивании мышечной ткани. Мышцы расходуют много энергии, ускоряя обмен веществ. Для сохранения привлекательной фигуры гиперстеникам придется приложить немало усилий. Часто с возрастом фигура эндоморфа начинает все больше расплываться, несмотря на физическую активность и разумное питание.

Самостоятельная работа 1.

Для ориентировочной оценки гармоничности телосложения можно пользоваться методом антропометрических индексов.

Длина тела (рост) определяется наследственными признаками и качеством жизни в детский и подростковый период и не изменяется у взрослого человека. По данным длины тела выделяют три группы людей:

- высокий рост – 176–185 см (мужчины) и 166–175 см (женщины);
- средний рост – 166–175 см (мужчины) и 156–165 см (женщины);
- низкий рост – 156–165 см (мужчины) и 146–155 см (женщины).

Данный показатель используется для получения других расчетных показателей.

1. *Коэффициент пропорциональности (КП)* тела, который можно найти, зная длину тела стоя и сидя.

$КП = (L_1 – L_2) / L_2 \times 100$,

где L_1 – длина тела стоя,

L_2 – длина тела сидя (человек садится на стул, отсчет ведут от поверхности сиденья до верхушечной точки головы).

Величина показателя позволяет судить об относительной длине ног: менее 87 % – малая длина ног; 87–92 % – пропорциональное физическое развитие; более 92 % – относительно большая длина ног. КП имеет определенное значение при занятиях спортом. Лица с низким КП имеют при прочих равных условиях более низкое расположение центра тяжести, что дает им преимущество при выполнении упражнений, требующих высокой устойчивости тела в пространстве (горнолыжный спорт, прыжки с трамплина, борьба и др.). Лица, имеющие высокий КП (более 92 %), имеют преимущество в прыжках, беге. У женщин КП несколько ниже, чем у мужчин.

2. *Масса тела* суммарно выражает уровень развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жирового слоя и внутренних органов и определяется взвешиванием на медицинских весах. Важен не сам показатель массы, а его соотношение с длиной тела или иными параметрами.

Помимо определений массы тела на медицинских весах, существуют расчётные методы, которые предлагаются ниже.

Формулы нормального веса.

У мужчин: $Р = 50 + (Рост – 150) \times 0{,}75 + \left(\frac{Возраст - 21}{4}\right)$;

У женщин: $Р = 50 + (Рост – 150) \times 0{,}32 + \left(\frac{Возраст - 21}{5}\right)$, где Р – масса тела.

Согласно *формуле Лоренца*, идеальная масса тела составляет:

$М = Р – (100 – ((Р – 150) / 4)$, где М – идеальная масса тела, Р – рост человека.

3. *Индекс массы тела.* (ИМТ) рассчитывался по следующей формуле:

ИМТ = масса тела (кг) / рост² (м)

Значения ИМТ от 18,5 до 24,9 ед. показывают, что масса тела нормальная;

менее 18,5 ед. – масса тела сниженная;

более 25,0 ед. – масса тела избыточная.

Запишите:

Тип телосложения	Длина тела (рост)	Коэффициент пропорциональности (КП)	Масса тела	Нормальный вес	Индекс массы тела (ИМТ)

ПОЗНАЙ СЕБЯ: ОРГАНИЗМ КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ

Организм – слаженная единая саморегулирующаяся и саморазвивающаяся биологическая система, функциональная деятельность которой обусловлена взаимодействием психических, двигательных и вегетативных реакций на воздействия окружающей среды, которые могут быть как полезными, так и пагубными для здоровья.

В организме различают четыре вида ткани: эпителиальную, мышечную, нервную и соединительную.

Эпителиальная участвует в формировании покровов и желез, соединительная в формировании костей, хрящей, крови, жировых и других образований.

Мышечная ткань способна сокращаться. Она подразделяется на гладкую и поперечнополосатую.

Нервная ткань специализируется на приеме и передаче информации.

Соединительная ткань объединяет значительную группу тканей: собственно соединительные ткани (рыхлая волокнистая, плотная волокнистая – неоформленная и оформленная); ткани, которые имеют особые свойства (жировая, ретикулярная); скелетные твердые (костная и хрящевая) и жидкие (кровь, лимфа).

Опорно-двигательную систему нередко называют костно-мышечной, поскольку скелет и мышцы функционируют вместе. Двигательная функция возможна только при условии взаимодействия мышц и костей скелета, так как мышцы приводят в движение костные рычаги. Изменяя положение костных рычагов, мышцы действуют на суставы. При этом каждая мышца действует на сустав только в одном направлении. Большинство костей скелета соединено подвижно с помощью суставов. Мышца прикрепляется одним концом к одной кости, образующей сустав, другим концом – к другой кости. При сокращении мышца приводит кости в движение.

Благодаря мышцам противоположного действия кости могут не только совершать те или иные движения, но и фиксироваться относительно друг друга. Они определяют форму тела, обеспечивают опорную, защитную и двигательную функции.

Энергообмен в мышцах. Мышечная работа, как любая другая, требует энергии. Механическую энергию, затрачиваемую при напряжении, мышца берет из собственных резервов химической энергии. Для того чтобы мышца могла работать, надо, чтобы химическая энергия превращалась в механическую. Обмен энергии, в принципе, происходит двумя способами в зависимости от того, присутствует при этом кислород или нет. Если в мышце имеется кислород, то энергия от энергии получается путем сгорания (аэробная тренировка), в результате чего образуется газ и вода. Если работа настолько тяжела, что кислорода не хватает (анаэробная тренировка), то энергия образуется путем расщепления в мышце богатых энергией веществ. Можно

сказать. Что в мышце имеются два механизма химических реакций сгорания и расщепления.

Когда мы начинаем работу, мышцам мгновенно требуется большое количество энергии. Однако прежде чем дыхание и сердечная деятельность приспособятся к рабочим потребностям и начнут поставлять мышцам достаточно кислорода, проходит определенное время. В первые секунды работы используется кислород, который имеется в связанном состоянии, – миоглобин мышц. Затем вступает в действие механизм расщепления. Когда снабжение мышц кислородом улучшается, большая часть энергии обеспечивается путем сгорания. Механизм сгорания – доминирующий источник энергии в покое и при длительной работе. Ограничивающий фактор при тяжелой работе, если она длится более минуты, – снабжение мышц кислородом. Поскольку каждый литр используемого кислорода соответствует 21 килоджоулю (5 килокалориям), то это означает, что чем больше кислорода получают мышцы, тем больше энергии может образовываться и тем более тяжелую работу можно выполнить.

Самостоятельная работа 2.

Прежде чем усиленно заниматься физической культурой и спортом, рекомендуется, для начала, определить свою частоту сердечных сокращений (ЧСС) или пульс.

Пульс – объективный показатель состояния организма. Контроль за частотой пульса является необходимым средством наблюдения за изменениями, происходящими в организме под влиянием физкультурно-оздоровительной деятельности. Снижение пульса в состоянии покоя свидетельствует о положительном влиянии тренировки, а увеличение – наоборот.

ЧСС можно определить по биению пульса на запястье или нащупав сонную артерию на шее. Определяйте пульс (ЧСС) сразу после того, как вы проснетесь утром, поскольку любая форма физических или эмоциональных нагрузок оказывает влияние на ЧСС в течение дня.

Техника подсчёта пульса проста: три пальца (указательный, средний и безымянный) правой руки накладывают на лучевую артерию левой руки и лучезапястного сустава, выше большого пальца. Ощутив пульсацию, подсчитывается количество ударов за 10с. Полученную цифру умножают на 6. Это и является числом ударов пульса в 1 минуту.

Градация частоты сердечных сокращений у людей:

- 60–90 уд/мин – нормальная ЧСС;
- выше 90 уд/мин – тахикардия;
- реже 59–50 уд/мин – брадикардия.

По мере роста физической подготовленности частота сердечных сокращений уменьшается, что характеризует экономизацию деятельности сердечно-сосудистой системы.

В дальнейшем необходимо провести оценку переносимости динамической нагрузки (проба Руфье). Особенно полезной проба Руфье будет для новичков или для тех, кто сделал длительный перерыв в тренировках: тест широко применяется для обучающихся, как индикатор к допуску на занятия физическим воспитанием. Благодаря тесту Руфье вы быстро оцените свою физическую форму. Исходя из этого сможете спланировать необходимую нагрузку. Большим плюсом данной пробы, является простота подсчета и легкость в проведении.

Методика. Чтобы провести пробу Руфье вам понадобится секундомер или часы, которые отображают секунды, ручка и лист бумаги. Прежде всего необходимо немного отдохнуть, чтобы можно было подсчитать пульс в покое, поэтому рекомендуется полежать на спине в течении 5 мин. Затем измеряют ЧСС за 15 с. Запишите результат – это Р1.

В течении 45 с необходимо выполнить 30 приседаний и снова лечь. При этом за первые 15 с отдыха измеряется пульс – это Р2. Через 30 с проводится повторное измерение пульса за 15 с, т.е. берутся последние 15 с первой минуты восстановления – это Р3.

Полученные данные нужно подставить в формулу Руфье:

ИР = (4 х (Р1+Р2+Р3) – 200)/10

где ИР – индекс Руфье, а Р1, Р2 и Р3 – ЧСС за 15 с.

Оценка результата пробы Руфье по следующей методике

Уровень сформированности	Критерии сформированности
Позитивный	0,1–5 – «отлично»
Положительный	5,1 – 10 - «хорошо»
Нейтральный	10,1 – 15 – «удовлетворительно»
Отрицательный	15,1–20 – «плохо»

Таким образом, вы можете проводить пробу Руфье раз в месяц и следить за динамикой работоспособности своего сердца. Тест прост и в проведении и интерпретации, полученных результатов (табл. 1).

Таблица 1

дата	пульс	Р1	Р1	Р1	ИР

Самостоятельная работа 3.

Составьте и запишите комплекс физических упражнений на 15 мин. После каждого упражнения произведите подсчет ЧСС (за 15 с х 4= ЧСС за мин).

№	Содержание упражнение	Кол-во повторений	ЧСС на 1 мин	Время отдыха между упражнениями

Самостоятельная работа 4.

Оценка уровня физического состояния

Вводные замечания. Физическое состояние определяется как минимум: здоровьем (соответствием показателей жизнедеятельности возрастной норме и степенью устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям); телосложением; состоянием физиологических функций.

Поскольку физическое состояние определяется морфологическими и функциональными показателями, отражающими состояние основных систем жизнеобеспечения организма, то обращение к нему в практике оценки физического здоровья человека вполне оправданно.

Цель занятия. Овладеть методикой оценки физического состояния.

Оснащение. Секундомер, весы, ростометр, тонометр для определения уровня артериального давления.

Порядок работы. Измеряются частота пульса, масса тела, рост и уровень артериального давления. Измерение артериального давления производится в положении сидя, при этом манжета тонометра накладывается на плечо и в ней создается давление выше предполагаемого систолического (до 140 мм рт. ст. и более). Постепенно давление в манжете снижается, и с помощью фонендоскопа чуть ниже места сжатия плечевой артерии прослушиваются звуки («тоны Короткова»). Первый тон характеризует систолическое давление, а исчезновение тона – диастолическое.

Обработка результатов. Для оценки уровня физического состояния (УФС) используется формула:

$$УФС = (700 – 3 \times ЧСС – 2,5 \times АДср – 2,7 \times В + 0,28 \times m) / (350 – 2,6 \times В + 0,21 \times h),$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин) в состоянии покоя; $АД_{ср}$ – среднее артериальное давление (определяется как сумма диастолического давления и 1/3 разности между систолическим и диастолическим давлением); В – возраст (годы) на момент обследования; m –

масса тела (кг), h – рост (см). Полученная величина оценивается в соответствии с данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика уровня физического состояния

Уровень физического состояния	Мужчины	Женщины
Низкий	0,225-0,375	0,157-0,260
Ниже среднего	0,376-0,525	0,261-0,365
Средний	0,526-0,675	0,366-0,475
Выше среднего	0,676-0,825	0,476-0,575
Высокий	0,826 и выше	0,576 и выше

Запишите:

семестр	ЧСС	$АД_{ср}$	В	m	h	УФС
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII						
VIII						
IX						
X						

Оптимальный режим занятий физической культурой и спортом – не менее трех раз в неделю по 45–60 мин в день.

Недостаток подвижности – **гипокинезия** – особое состояние организма, обусловленное недостаточностью двигательной активности. В ряде случаев это состояние приводит к гиподинамии. **Гиподинамия** (греч. hypo – понижение; dynamis – сила) – совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие длительной гипокинезии. Ограничение двигательной активности может быть обусловлено особенностями образа жизни, профессиональной деятельности, длительным постельным режимом, пребыванием человека в условиях невесомости (длительные космические полеты). Малая подвижность снижает активность биологического окисления, перестают в достаточном количестве вырабатываться вещества, богатые энергией, за счет которых образуются клеточные структуры: митохондрии, сократительные нити, мембраны клетки. Мышцы становятся дряблыми, теряют былую силу. Из костей уходят соли кальция. Они поступают в кровь, связываются с содержащимся там органическим веществом холестерином и образуют наросты на внутренних стенках сосудов, нарушающие

кровообращение. Это называется атеросклерозом. Человек становится слабым и вялым.

Кроме того, гиподинамия (гипокинезия) ведет к существенным изменениям гомеостаза, функциональным нарушениям эндокринной и кардиореспираторной систем, морфофункциональным изменениям тканей опорно-двигательного аппарата и т.д. (рис. 1).

Адекватная двигательная активность гармонично формирует организм в анатомо-функциональном отношении, во многом определяет устойчивость человека к неблагоприятным условиям окружающей среды, к инфекционным заболеваниям.

Продолжительное ограничение нагрузки на ткани ОДА может стать причиной возникновения различных функциональных нарушений (отклонений); в далеко зашедших случаях оно может повлечь за собой глубокие патологические изменения и способствовать возникновению атеросклероза, гипертонической болезни, инфаркта миокарда, ожирения, мочекаменной болезни, подагры и других заболеваний.

Рис. 1. Гипокинезия и её последствия

Гиподинамия приводит к снижению функциональных возможностей мышечной системы. Так, после двухмесячного постельного режима на 14–24 % уменьшаются силовые показатели, на 26–35 % динамическая и статическая выносливость, падает тонус мышц, сокращаются их объем и масса. Теряется

рельефность мышц из-за отложения подкожного жира. Гиподинамия ведет к снижению минеральной насыщенности костной ткани (остеопороз). Нарушение минерального обмена наблюдается уже на 12–15-е сутки постельного режима.

Гиподинамия у детей приводит к более выраженным нарушениям, чем у взрослых, и не только физической, но и умственной работоспособности.

Снижение двигательной активности в среднем и пожилом возрасте может ускорить развитие атеросклероза и, ухудшая регуляцию тонуса сосудов, способствует нарушениям мозгового и сердечного кровообращения. В результате недостатка движений, сидячего образа жизни преждевременно возникают слабость и дряблость мышц, появляется сгорбленность, ускоряются процессы старения, нередко повышается АД. Мышцы, сокращаясь, способствуют движению крови по венам нижней половины тела против силы тяжести. Поэтому физическая активность облегчает работу сердца, а гиподинамия требует усиленной работы сердца.

ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ЧЕЛОВЕКА

Внутренняя среда – это органы, расположенные в области головы, шеи, полости тела человека (грудной, брюшной и полости таза). Объединенные по выполняемой функции, строению, внутренние органы делятся на группы, составляющие системы или аппараты органов. Эти органы образуют пищеварительную, дыхательную, кровеносную и половую системы.

Сердечно-сосудистая система

Система органов кровообращения состоит из сердца и кровеносных сосудов: артерий, вен и капилляров.

Компонент внутренней среды – *кровь* – жидкая ткань, циркулирующая в система, жидкая ткань кровеносной системе и обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма в качестве органа и физиологической системы.

Сердце, как насос, перекачивает кровь по сосудам. Вытолкнутая сердцем кровь попадает в *артерии,* которые несут кровь к органам. Самая крупная артерия – *аорта.* Артерии многократно ветвятся на более мелкие и образуют *кровеносные капилляры,* в которых происходит обмен веществами между кровью и тканями организма. Кровеносные капилляры сливаются в *вены* – сосуды, по которым кровь возвращается к сердцу. Мелкие вены сливаются в более крупные, пока, наконец, не достигнут сердца.

Кровеносная система человека, как и всех позвоночных, *замкнутая.* У артерий и вен стенки толстые, поэтому содержащиеся в крови питательные вещества, кислород, продукты распада не могут рассеяться по пути. Кровь без потерь донесет их до того места, где они нужны. Обмен между кровью и тканями возможен только в капиллярах, которые имеют чрезвычайно тонкие стенки – из одного слоя эпителиальной ткани. Через нее просачивается часть плазмы крови, пополняя количество тканевой жидкости, проходят питательные вещества, кислород, углекислый газ и другие вещества.

Лимфатическая система представлена *лимфатическими капиллярами, лимфатическими сосудами и лимфатическими узлами*. Лимфатические капилляры – это слепые мешочки, состоящие из одного слоя эпителиальной ткани. Они вбирают в себя избыток тканевой жидкости и мелкие твердые частицы. Образовавшаяся в них лимфа оттекает по лимфатическим сосудам, которые сливаются друг с другом и образуют несколько крупных сосудов, впадающих в вены в области грудной клетки.

Лимфатические узлы располагаются по ходу лимфатических сосудов. Это небольшие бобовидные образования розоватого цвета, функционирующие как биологические фильтры: они задерживают попавшие в лимфу частицы и уничтожают микроорганизмы. Лимфатические узлы входят и в иммунную систему, потому что в них формируются лимфоциты, вырабатываются антитела.

Кровеносная и лимфатическая системы тесно связаны между собой. К тканям жидкость поступает только по артериям в составе крови, а оттекает от тканей по двум путям: по венам в составе крови и по лимфатическим сосудам в виде лимфы. Недалеко от сердца потоки крови и лимфы вновь сливаются. Это важно еще и потому, что в кишечнике некоторые питательные вещества попадают не в кровь, а в лимфу.

Относительное постоянство внутренней среды. Внутренняя среда организма находится в подвижном равновесии, поскольку одни вещества расходуются, и этот расход восполняется. Так, на смену использованным питательным веществам поступают новые питательные вещества из кишечника. В стенках кровеносных сосудов есть рецепторы, которые сигнализируют о превышении или снижении концентрации каких-либо веществ в крови. Если концентрация этих веществ приближается к верхней границе нормы, действуют рефлексы, которые снижают их концентрацию. А если она опускается ниже нормы, возбуждаются другие рецепторы, которые вызывают противоположные рефлексы.

Энергия, обеспечивающая движение крови по сосудам, создается сердцем. В результате постоянного циклического выброса крови в аорту создается и поддерживается высокое гидростатическое давление (в сосудах большого круга кровообращения 130/70 мм. рт. ст.), которое является причиной движения крови.

При физической работе возрастает частота сердечных сокращений. При лёгкой и умеренной физической работе с постоянной нагрузкой в течении 5–10 мин частота сердечных сокращений увеличивается, после чего достигает постоянного уровня, или *стационарного состояния*, которое не приводит к утомлению человека в течение нескольких часов. Через 3–5 мин после завершения такой работы ЧСС нормализуется. При тяжёлой работе не наступает стационарного состояния, развивается утомление, ЧСС увеличивается, а после прекращения тяжёлой работы период восстановления нормальной ЧСС длится несколько часов.

При легкой физической нагрузке ЧСС сначала значительно увеличивается, затем постепенно снижается до уровня, который сохраняется в течение всего периода стабильной работы. При более интенсивных и длительных нагрузках имеется тенденция к увеличению ЧСС, причем при максимальной работе она нарастает до предельно достижимой (рис. 2). ЧСС увеличивается пропорционально величине мышечной работы. Обычно при повышенном уровне нагрузки ЧСС достигает 160–170 уд/мин, по мере дальнейшего повышения нагрузки сердечные сокращения ускоряются более умеренно и постепенно достигают максимальной величины – 170–200 уд/мин. Дальнейшее повышение нагрузки уже не сопровождается увеличением ЧСС.

Следует отметить, что работа сердца при очень большой частоте сокращений становится менее эффективной, так как значительно сокращается время наполнения желудочков кровью и уменьшается ударный объем.

Допустимыми считаются нагрузки, при которых ЧСС достигает 170 уд/мин и на этом уровне обычно останавливается при определении переносимости физических нагрузок и функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

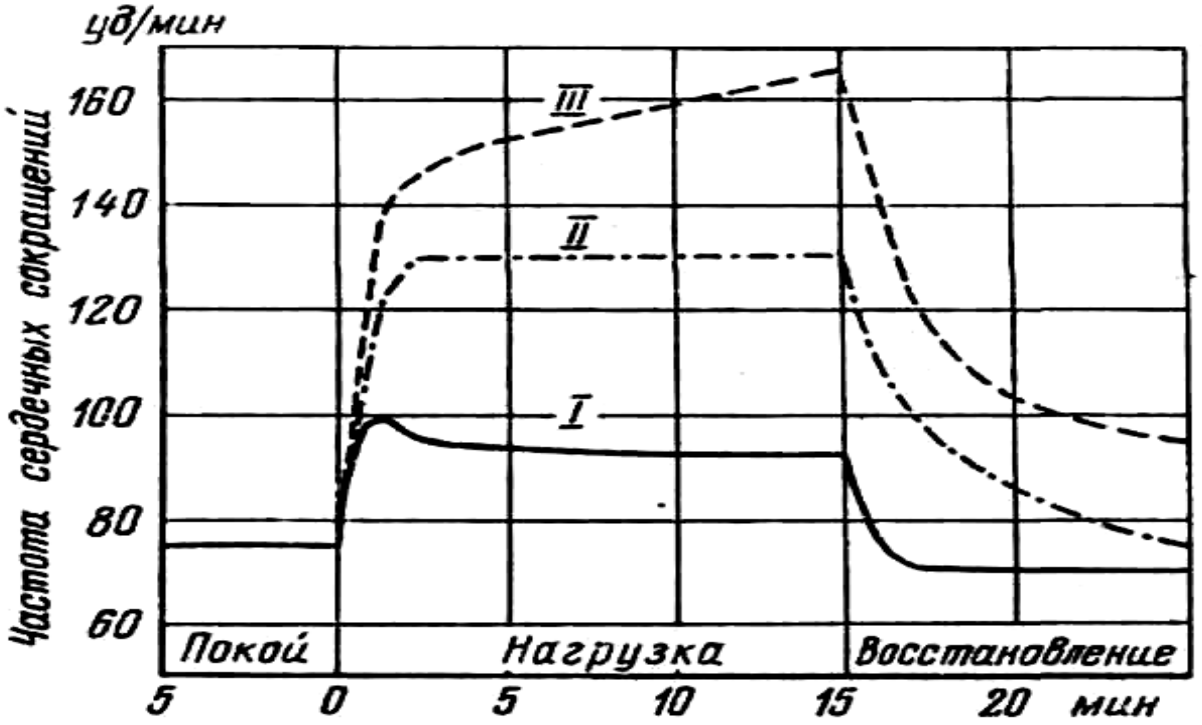

Рис. 2. Влияние интенсивности физических нагрузок на ЧСС

Самостоятельная работа 5.

Проба Мартине-Кушелевского.

Проба с 20 приседаниями – это простой и эффективный способ исследования функциональных способностей сердечно-сосудистой системы, а также возможность своевременно диагностировать ранние признаки переутомления или перенапряжения при занятиях спортом.

Проба Мартине-Кушелевского позволяет произвести оценку скорости адаптации организма на физическую нагрузку, а также уточнить время,

необходимое на восстановительные процессы. Другими словами, проба Мартине определяет способность сердечно-сосудистой системы восстанавливаться после занятий физическими упражнениями. Чаще всего тест используют в отношении нетренированных людей, поскольку для его проведения не нужна сложная аппаратура, необходим только секундомер и тонометр.

Перед проведением функциональной пробы, испытуемому предлагают отдохнуть пару минут в положении сидя, затем замеряется ЧСС за 10 с (пульс лучше определить несколько раз для получения устойчивого значения) и АД (артериальное давление). Затем необходимо выполнить 20 приседаний за 30 с. Приседать нужно полностью с прямой спиной, руки впереди.

Результаты

Сразу по окончании нагрузки производится замер ЧСС за 10 с, затем за 40 с нужно измерить АД, и на последних 10 с первой минуты восстановления снова измерить ЧСС. На второй и третьей минуте восстановительного периода снова измеряется ЧСС за 10 с до тех пор, пока он не вернется к исходному уровню. Необходимо, чтобы одинаковый результат повторился 3 раза. В случае если за 3 мин ЧСС не вернется на исходный уровень, дальнейший замер не имеет смысла, поскольку результат будет неудовлетворительным. По истечении трех минут, АД измеряется еще раз. Далее производят анализ и определяют реакцию ССС на нагрузку.

Оценить учащение пульса можно по формуле: $ЧСС_{после} - ЧСС_{до} / ЧСС_{до} \times 100\ \%$:

- учащение пульса на 25 % характеризует хорошее состояние ССС;
- учащение пульса на 50–75 % характеризует удовлетворительное состояние ССС;
- учащение пульса более чем на 75 % характеризует неудовлетворительное состояние ССС.

Запишите:

семестр	возраст	$ЧСС_{до}$	АД	$ЧСС_1$	$ЧСС_2$	$ЧСС_3$
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII						
VIII						
IX						
X						

Существует несколько типов реакции ССС на нагрузку:

1. Нормотонический. Учащение ЧСС и повышение систолического давления с неизменным или слегка сниженным диастолическим. Показатели

возвращаются в норму в течении 3–5 мин. Это благоприятный тип, организм хорошо приспосабливается к нагрузкам.

2. Гипотонический. Значительное учащение ЧСС, неизменное или слабое повышение систолического давления, понижение пульсового давления. Показатели возвращаются в норму более чем через 3–5 мин. Неблагоприятный тип реакции, характеризует неэффективную работу сердца с большими энергозатратами. Чаще всего можно наблюдать у нетренированных лиц или после заболеваний.

3. Гипертонический. Выраженное учащение пульса, резкий подъем систолического давления, а диастолического более чем на 10 единиц. Показатели возвращаются в норму более чем через 3–5 мин. Неблагоприятный тип реакции, связанным с неудовлетворительным механизмом адаптации к нагрузке, сердце работает с большим напряжением.

4. Дистонический. Феномен «бесконечного тона», т.е. диастолическое давление прослушивается до 0. Показатели возвращаются в норму более чем через 3–5 мин. Неблагоприятный тип реакции, связанный с излишней лабильностью системы кровообращения. Может быть результатом нарушений вегетативной нервной системы или переутомления у спортсменов.

5. Ступенчатый. После окончания нагрузки систолическое давление повышается на свою максимальную величину через 2–3 мин. Неудовлетворительный тип реакции, связанный с ослабленной работой системы кровообращения. Как правило, такой тип наблюдается у переутомленных или перетренированных людей, а также у людей пожилого возраста.

Самостоятельная работа 6.

Определите показатели сердечно-сосудистой ситемы.

Сердце приспосабливается к постоянно изменяющимся условиям жизни человека. В покое желудочки взрослого человека выталкивают в сосудистую систему около 5 л крови в минуту. Этот показатель – **минутный объём кровообращения** (МОК) – при физической работе возрастает в 5–6 раз. Соотношение между МОК в покое и при мышечной работе говорит о функциональных резервах сердца, а значит, о функциональных резервах здоровья. МОК определяется как произведение систолического объёма крови на ЧСС и показывает, какое количество крови, несущей кислород, выбрасывается за 1 мин.

Методика. Определяют артериальное давление.

Знать артериальное давление необходимо, так как оно является важным показателем здоровья!

Максимальное давление называют *верхним,* или *систолическое артериальное давление (САД),* минимальное – *нижним,* или *диастолическое артериальное давление (ДАД)*. Записывается артериальное давление (АД) в виде дроби: в числителе ставят верхнее давление, в знаменателе – нижнее. АД =

$^{140}/_{70}$ означает, что у человека верхнее давление 140 мм рт. ст., а нижнее 70 мм рт. ст.

Пульсовое артериальное давление – разница между систолическим и диастолическим артериальным давлением. У взрослого человека пульсовое артериальное давление равно 40–45 мм. рт. ст.

Затем по формуле определяют систолический (ударный) объем крови (СО):

СО = 100 + 0,5 ПД – 0,6 ДД – 0,6 В, где

ПД – пульсовое давление разница между верхним и нижним (мм, рт. ст.);

ДД – диастолическое давление (в мм. рт. ст.);

В – возраст (в годах).

После определения систолического объема легко рассчитать МОК по формуле:

МОК = СО × ЧП, где ЧП — частота пульса.

Кроме этого существует:

- *индекс кровообращение* (ИК), характеризующий эффективность работы сердца как основного и единственного гемодинамического насоса, по формуле: ИК=МОК/m, где МОК – минутный объём крови, m – масса тела.

Показатель ИК повышается от рождения ребёнка к исходу первого года жизни, а затем закономерно снижается со 140 мл/кг мин до 40 мл/кг мин к 80 летнему возрасту.

- *коэффициент выносливости* (КВ), характеризующий степень тренированности сердечнососудистой системы по формуле А. Квааса: КВ=ЧСС/ПД, где ПД – пульсовое давление.

Увеличение КВ свидетельствует об ослаблении возможностей сердечнососудистой системы, а снижение на увеличение её функциональных возможностей. Оценка: 16 норма; выше 16 – ослабление; ниже 16 усиление.

- *коэффициент экономичности кровообращения* (КЭК), характеризующий деятельность сердечнососудистой системы по формуле: КЭК=(САД–ДАД) × ЧСС.

Запишите:

ВОЗРАСТ	АД	ДД	ПД	СО	МОК	ИК	КВ	КЭК

При физической нагрузке обмен веществ в организме возрастает, усиливается потребление кислорода и питательных веществ, больше выделяется продуктов распада. Поэтому работа сердца усиливается. Усиление сердечной деятельности может произойти как за счет увеличения частоты сердечных сокращений, так и за счет выброса большего количества крови при каждом сокращении. Количество крови, выбрасываемое сердцем за 1 цикл, называется ударным объемом сердца.

Ударный объем сердца нетренированного человека небольшой, так как сердечная мышца слаба и не может вытолкнуть большое количество крови. Поэтому усиление кровообращения происходит преимущественно за счет

возрастания частоты сердечных сокращений. Но при этом сокращается время, приходящееся на паузу сердца, и сердце мало отдыхает и быстро устает.

У тренированных людей увеличение работы сердца происходит больше за счет увеличения ударного объема, то есть количества крови, выбрасываемого в аорту при каждом сокращении. Потому период отдыха сердца уменьшается мало и сердце успевает отдыхать. В этом случае говорят: сердце работает экономно. При очень высоких нагрузках сердце тренированного человека может увеличить свою работоспособность не менее чем в два раза за счет ударного объема и в три раза за счет частоты сердечных сокращений. Итого в шесть раз. Сердце нетренированного человека может усилить работоспособность примерно в три раза только за счет частоты сердечных сокращений.

Регуляция кровяного давления происходит непрерывно, и оно постоянно колеблется от максимальной до минимальной величины, не выходя за пределы, необходимые для кровоснабжения органов.

Самостоятельная работа 7.

ПРОБА ШЕЛЛОНГА

Ортостатическая проба используется для анализа работы сердечно-сосудистой системы или для определения её дисфункции.

Проведение ортостатической пробы

Обследуемый занимает положение лежа и отдыхает 5 мин. Затем необходимо измерить частоту сердечных сокращений за 15 с ($ЧСС_п$) (умножить на 4, чтобы получить значение за 1 мин) и артериальное давление (АД). После этого испытуемому предлагается медленно встать. Снова замеряется пульс и давление. Замер показателей ЧСС производится на 1 и 3 мин в положении стоя, а давление измеряется на 3 и 5 мин. Производить оценку можно даже только по показателям ЧСС.

Оценка ортостатической пробы

В норме у здоровых людей частота сердечных сокращений увеличивается на 14–16 уд/мин сразу после вставания и стабилизируется через 3 мин (как правило на 6–10 уд/мин выше, чем в покое лежа). Если реакция более выражена, это может говорить о повышенной реактивности симпатического отдела вегетативной нервной системы. Такая реакция характерна для нетренированных лиц. У спортсменов и хорошо тренированных лиц разница в пульсе при ортостатической пробе может колебаться в пределах 5–15 уд/мин.

Что касается артериального давления, то систолическое в норме немного повышается либо остается неизменным, а диастолическое увеличивается в пределах 10–15 % по сравнению с состоянием покоя в положении лежа. По прошествии 10 мин диастолическое АД возвращается к исходной величине, а диастолическое может оставаться повышенным.

Оценка ортостатической пробы			
Показатели	Переносимость пробы		
	хорошая	удовлетворительная	неудовлетворительная
Частота сердечных сокращений	Учащение не более чем на 11 уд.	Учащение на 12-18 уд.	Учащение на 19 уд. и более
Систолическое давление	Повышается	Не меняется	Снижается в пределах 5-10 мм рт. ст.
Диастолическое давление	Повышается	Не изменяется или несколько повышается	Повышается
Пульсовое давление	Повышается	Не изменяется	Снижается
Вегетативные реакции	Отсутствуют	Потливость	Потливость, шум в ушах

Таким образом, результаты ортостатической пробы позволяют легко и быстро оценить регуляцию периферического кровообращения и в некотором роде судить о функционировании сердечно-сосудистой системы. Удобство данного функционального теста заключается в том, что не требуется специального оборудования, а сама процедура занимает не более 10 мин.

Запишите:

семестр	$ЧСС_п$	АД	$ЧСС_1$	$ЧСС_3$	$АД_3$	$АД_5$
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII						
VIII						
IX						
X						

Нарушения артериального давления. Стойкое повышение артериального давления называют *гипертонией.* Оно происходит за счет сужения (спазма) *артериол* – мелких артериальных сосудов. При этом нарушается кровоснабжение тканей и возникает угроза разрыва стенки какого-либо сосуда. Питание соответствующего участка ткани нарушается, и может развиться омертвление – *некроз.* Если кровоизлияние произошло, например, в головном мозге или в сердце, может наступить быстрая смерть. Кровоизлияние в мозг называют *инсультом,* кровоизлияние в мышцу сердца, приведшее к омертвлению его участка, – *инфарктом миокарда.*

Низкое давление – *гипотония* также нарушает кровоснабжение органов и ведет к ухудшению самочувствия.

Правила тренировки сердечно-сосудистой системы. Сердце – мышечный орган и как всякая мышца нуждается в кислороде и питательных веществах. Попытка нетренированного человека сразу приступить к большим нагрузкам обычно приводит не только к утомлению мышц, но и к

кислородному голоданию, а сердце очень чувствительно к недостатку кислорода.

С другой стороны, известно, что слабые нагрузки тренировочного эффекта не дают. Поэтому нагрузка должна не только постепенно наращиваться, но и правильно дозироваться.

Большое значение приобретает правильное соотношение работы и отдыха: чем сильнее и интенсивнее работало сердце во время тренировок, тем реже оно будет сокращаться во время отдыха. Такой режим наиболее благоприятен для восстановления сердечной деятельности.

Самостоятельная работа 8.

Простая ортостатическая проба

Суть заключается в анализе изменений пульса в ответ на изменение положения тела при переходе из горизонтального в вертикальное. Показатели пульса определяют в положении лежа (ЧССл) и по окончании первой минуты пребывания в вертикальном положении ($ЧСС_1$). Оценка результатов представлена в таблице.

Оценка результатов 1-й минуты ортостатической пробы

Оценка	**Динамика пульса (уд/мин)**
Отлично	от 0 до +10
Хорошо	от +11 до +16
Удовлетворительно	от +17 до +22
Неудовлетворительно	более +22
Неудовлетворительно	От -2 до -5

При нормальной возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы пульс увеличивается на 12–18 уд/мин, при повышенной возбудимости – более 18 уд/мин.

Запишите:

семестр	ЧССл	$ЧСС_1$	динамика
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
VII			
VIII			
IX			
X			

Клиностатическая проба

Методика проведения: у испытуемого производят подсчет пульса в положении стоя за 15 секунд (после минутного стояния в положении покоя)

($ЧСС_с$). Затем испытуемый ложится, и у него опять определяют пульс в течение 15 с после смены положения тела ($ЧСС_л$).

Оценка результатов: при нормальной активности при переходе из вертикального в горизонтальное положение пульс замедляется на 4–12 уд/мин. Урежение более чем на 12 ударов указывает на повышенную возбудимость парасимпатической иннервации.

Запишите:

семестр	$ЧСС_с$	ЧССл	динамика
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
VII			
VIII			
IX			
X			

Самостоятельная работа 9.

Методика определения уровня адаптационного потенциала

Студенты выполняли однократную статическую нагрузку («Лодочка» – И.П. лежа на животе, держа руками голени, по сигналу максимально прогнуться и удерживать положение в течение 30 с). Рассчитывался статистические показатель адаптационного потенциала (АП). Для этого использовались следующие формулы:

АП (в баллах) = 0,011(ЧСС) + 0,014(САД) + 0,008(ДАД) + 0,014(В) + 0,009(МТ) – 0,009(Р) – 0,27. Где: В – возраст (в годах), САД и ДАД – систолическое и диастолическое давление (в мм рт ст.), ЧСС – частота сердечных сокращений, МТ – масса тела (в кг), Р – рост (в см).

Запишите:

семестр	ЧСС	САД	ДАД	В	МТ	Р	АП
I							
II							
III							
IV							
V							
VI							
VII							
VIII							
IX							
X							

Для отнесения испытуемых к тому или иному классу функционального состояния используется следующая шкала (табл. 3):

Таблица 3

Уровень сформированности	Критерии сформированности
Нейтральный	Напряжение механизмов адаптации – от 2,11 до 3,20 балла
Положительный	Удовлетворительная адаптация: адаптационный потенциал (АП) не более 2,10 балла.
Отрицательный	Неудовлетворительная адаптация или срыв адаптации: от 3,21 до 4,30 балла и более.

СИСТЕМА ДЫХАНИЯ

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода, использование его для окисления органических веществ с освобождением энергии и выделением углекислого газа в окружающую среду. Значение дыхания заключается в обеспечении организма энергией.

Кроме того, легкие создают воздушные потоки, приводящие в колебание голосовые связки гортани.

Дыхательный путь – это пространство, которое обеспечивает доставку атмосферного воздуха в газообменную область. Функции:

1. Очищение вдыхаемого воздуха от крупных пылевых частиц происходит в волосяном фильтре в преддверии носа.

2. Увлажнение вдыхаемого воздуха происходит до 100 %. Оно начинается еще в верхних дыхательных путях, и в первую очередь в полости носа насыщением воздуха влагой слизистой оболочки.

3. Согревание воздуха также начинается в верхних дыхательных путях, в альвеолы воздух поступает при температуре 37 °С.

Поступление воздуха в легкие при вдохе и изгнание его из легких при выдохе осуществляются благодаря ритмичному расширению и сужению грудной клетки.

Тип дыхания зависит от пола и рода трудовой деятельности. У мужчин в основном брюшной тип дыхания, у женщин – в основном грудной тип. В случае преимущественно физической работы и у женщин формируется преимущественно брюшной тип дыхания. Грудной тип дыхания обеспечивается, главным образом, за счет работы межреберных мышц. При брюшном типе, в результате мощного сокращения диафрагмы, органы брюшной полости смещаются вниз, поэтому при вдохе живот «выпячивается».

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – важный показатель дыхания. Если человек сделает самый глубокий вдох, а затем максимально выдохнет, то объем выдохнутого воздуха и составит *жизненную ёмкость легких.* Но и после этого выдоха в легких останется еще какое-то количество воздуха. Это остаточный воздух, его объем примерно 1000–1200 см^3.

Жизненная емкость легких зависит от возраста, пола, роста, а также от степени тренированности человека. Для измерения жизненной емкости легких используют спирометр.

ЖЕЛ составляет в среднем у женщин 2,5–4 л, у мужчин – 3,5–5 л. Под влиянием тренировки ЖЕЛ возрастает, у хорошо тренированных спортсменов она достигает 8 л.

Личный показатель ЖЕЛ можно оценить по формуле:

1. ЖЕЛ (должная для мужчин) = (40 × рост, см) + 30 × массу, кг – 4400 (±25 %)

2. ЖЕЛ (должная для женщин) = (40 × рост, см) + 10 × массу, кг – 3800 (±25 %)

Для человека важны не только жизненная емкость легких, но и выносливость дыхательной мускулатуры. Она считается хорошей, если при пяти пробах, проведенных подряд, результаты не снижаются. При тяжелой физической работе, например при беге, вентиляция легких достигается за счет большой глубины дыхания. Человеку, у которого жизненная емкость легких небольшая, да еще и дыхательные мышцы слабы, приходится дышать часто и поверхностно. Это приводит к тому, что свежий воздух остается преимущественно в воздухоносных путях и лишь небольшая часть его доходит до альвеол.

Нередко обсуждается вопрос, как дышать при увеличении потребности организма в газообмене: реже, но глубже или чаще, но менее глубоко? Глубокое дыхание более эффективно для газообмена в легких, так как часть воздуха может поступать конвективным способом непосредственно в альвеолы. Однако дышать глубоко при интенсивной мышечной нагрузке становится трудно, так как сильно возрастает неэластическое сопротивление (аэродинамическое сопротивление воздухоносных путей, вязкое сопротивление тканей и инерционное сопротивление). Поэтому при форсированном дыхании возрастает расход энергии на обеспечение работы внешнего звена дыхания от 2 % общего расхода в покое до 20 % при тяжелой физической работе. При этом у тренированных лиц увеличение вентиляции легких при физической нагрузке осуществляется преимущественно за счет углубления дыхания, а у нетренированных – в основном за счет учащения дыхания до 40–50 в мин. Однако обычно частота и глубина дыхания определяются самой физической нагрузкой.

Организм самостоятельно (непроизвольно) устанавливает режим дыхания согласно своим физическим возможностям и потребностям в данный момент!

Кроме того, при интенсивной физической работе человек незаметно для себя нередко переходит с носового дыхания на дыхание ртом, поскольку носовое дыхание создает примерно половину сопротивления воздушному потоку. Режим дыхания устанавливается непроизвольно и при физической работе, и в покое. Человек сознательно (произвольно) обычно не контролирует частоту и глубину дыхания, хотя это возможно.

Самостоятельная работа 10.

Методика оценки величины максимального потребления кислорода

Величина максимального потребления кислорода (МПК) характеризует мощность аэробного процесса, т.е. количество кислорода, которое организм может усвоить (потребить) в единицу времени (за 1 мин). Она зависит от трёх основных факторов: кровоснабжения (скорость кровотока, способность крови транспортировать кислород), тканевого дыхания (способность скелетных мышц усваивать кислород), и внешнего дыхания (способность дыхательной системы обогащать кровь кислородом).

В зависимости от величины МПК для нетренированных людей выделено 5 групп. Для женщин величина максимально потребления кислорода на 10–15 % меньше, чем у мужчин. Поэтому, зная величины МПК для оценки уровня физического состояния у мужчин, легко рассчитать аналогичные значения для женщин.

В практике широкое применения получил непрямой метод определения МПК или тест Купера. Этот тест основан на том, что энергетическим базисом физического качества общей выносливости служат аэробные механизмы энергообразования. В связи с этим вполне реально диагностировать функциональный класс МПК, а значит и восстанавливаемость, по расстоянию, пробегаемому испытуемым за 12 мин. Это расстояние строго соответствует минутному потреблению кислорода (мл/мин/кг) (табл. 4).

Таблица 4

Расстояние в км	Минутное потребление кислорода (мл/мин/кг)	Уровень аэробных возможностей
> 1,6	< 25,0	Низкий
1,6–2,0	25,0–33,7	Ниже среднего
2,01–2,40	33,8–42,5	Средний
2,41–2,80	42,6–51,5	Выше среднего
< 2,8	≥ 51,6	Высокий

Оценка. Снижение показателя отражает уменьшение восстанавливаемости (табл. 5).

Таблица 5

Уровень сформированности	Критерии сформированности
Нейтральный	от 2,01 до 2,8 км
Положительный	свыше 2,8 км
Отрицательный	от 1,6 до 2,0 км

Самостоятельная работа 11.

Функциональное состояние системы внешнего дыхания

Гипоксические пробы

Позволяют оценить адаптацию человека к гипоксии и дают некоторое представление о способности организма противостоять недостатку кислорода. Лица, имеющие высокие показатели гипоксемических проб, лучше переносят физические нагрузки.

Проба Штанге

Измеряется максимальное время задержки дыхания после максимального вдоха.

Методика проведения: исследуемому предлагают сделать вдох, выдох, а затем вдох на уровне 85–95% от максимального. При этом плотно закрывают рот и зажимают нос пальцами. Регистрируют время задержки дыхания.

Оценка пробы: средние величины пробы Штанге для женщин – 40–45 с, для мужчин – 50–60 с, для спортсменок – 45–55 с и более, для спортсменов – 65–75 с и более.

С улучшением физической подготовленности в результате адаптации к двигательной гипоксии время задержки дыхания нарастает. Следовательно, увеличение этого показателя при повторном обследовании расценивается (с учетом других показателей) как улучшение подготовленности (тренированности).

Запишите:

семестр	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Проба Штанге										

Проба Штанге с физической нагрузкой.

Методика проведения: после выполнения пробы Штанге в покое выполняется нагрузка – 20 приседаний за 30 с. В качестве нагрузки можно использовать восхождения на ступеньку в течение 6 мин в темпе 16 раз/мин. После окончания физической нагрузки тотчас же проводиться повторная проба Штанге. Время задержки дыхания при повторной пробы сокращается в 1,5 – 2 раза.

Запишите:

семестр	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Проба Штанге с нагрузкой										

Проба Штанге с гипервентиляцией:

Методика проведения: после гипервентиляции (продолжительность для мужчин – 45 с, для женщин – 30 с) производится задержка дыхания на глубоком вдохе.

Оценка пробы: время произвольной задержки дыхания в норме возрастает в 1,5 – 2 раза (в среднем значения для мужчин – 130–150 с, для женщин – 90–110 с) по сравнению с обычной пробой.

Запишите:

семестр	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Проба Штанге с вент.										

Проба Генчи: Регистрация времени задержки дыхания после максимального выдоха.

Методика проведения: исследуемому предлагают сделать глубокий вдох, затем максимальный выдох. Исследуемый задерживает дыхание при зажатом пальцами носе и плотно закрытом рте. Регистрируется время задержки дыхания между вдохом и выдохом.

Оценка пробы: Если длительность задержки составляет менее 34 с, то результат считается неудовлетворительным. Результат в пределах 35–39 с говорит об удовлетворительном показателе. Спортсмены способны задержать дыхание на 40–60 с и более. При утомлении время задержки дыхания резко уменьшается.

По величине показателя пробы Генчи можно косвенно судить об уровне обменных процессов, степени адаптации дыхательного центра к гипоксии и гипоксемии.

Выделяют 2 фазы задержки дыхания:

- контрольная – начинается с момента задержки дыхания до подавления первых трудностей, неприятных ощущений. По этой фазе судят о чувствительности дыхательного центра к гуморальным факторам.
- волевая – начинается от момента возникновения затруднения подавления дыхания до его возобновления (волевая пауза). По этой фазе судят о возможности обследуемых к волевым усилиям.

Данные 1-й и 2-й фаз позволяют определить индекс воли (ИВ) в %. В норме он составляет 100 %.

$$ИВ = \frac{В_ф}{К_ф} \times 100,$$ где

$В_ф$ – время второй фазы, с.

$К_ф$ – время первой фазы, с.

Запишите:

семестр	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Проба Генчи										
$В_ф$										
$К_ф$										
ИВ										

Проба Серкина: Трёхфазная задержка дыхания.

Методика проведения. Выполняется в три этапа: определяют время задержки дыхания на вдохе в покое (А), затем на вдохе после выполнения 20

приседаний за 30 с (Б), после чего определяют время задержки дыхания на вдохе через 1 мин отдыха (В). Оценка пробы (табл. 6).

Таблица 6

Результат функциональной пробы Л. Г. Серкина

Состояние здоровья	1 этап А	2 этап Б	3 этап В
Здоров, тренирован	50–70 с	более 50 % 1 этапа	более 100 % 1 этапа
Здоров, нетренирован	45–50 с	30–50 % 1 этапа	70–100 % 1 этапа
Скрытая недостаточность кровообращения	30–45 с	Менее 30 % 1 этапа	Менее 70 % 1 этапа

Запишите:

Семестр		I			II			III	
Этапы	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В

Семестр		IV			V			VI	
Этапы	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В

Семестр		VII			VIII			IX	
Этапы	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Необходимые для жизни питательные вещества человек получает из пищи растительного и животного происхождения. Пища – источник энергии и строительного материала. Пища необходима для поддержания жизни. Каждая клетка организма постоянно обновляется за счет питательных веществ, приносимых кровью. Из них она черпает энергию для своей жизнедеятельности. Питание поддерживает пластический и энергетический обмен с окружающей средой.

Пищевые белки, жиры и углеводы, как растительные, так и животные, не могут непосредственно поступить в кровь, так как являются чужеродными для организма. Для того чтобы питательные вещества были усвоены, в пищеварительной системе происходит расщепление их на составные части, из которых, как из строительных блоков, образуются новые органические соединения, специфичные для организма человека (табл. 7). Пищеварение – это процесс механической обработки пищи в пищеварительном канале и химического расщепления питательных веществ ферментами на их составные части.

Таблица 7

Превращения пищевых веществ в ходе пластического обмена

В организм человека поступают	В пищеварительном канале распадаются и всасываются в кровь и лимфу	В клетке человека создаются
Пищевые белки	Аминокислоты	Собственные белки человека
Пищевые жиры	Глицерин и жирные кислоты	Собственные жиры человека
Сложные пищевые углеводы (крахмал и др.)	Глюкоза и другие простые сахара	Собственные углеводы человека: гликоген и др.

Обмен веществ – это совокупность процессов поступления веществ в организм, использования их организмом в процессах анаболизма (создание) и катаболизма (распад) и выделения продуктов распада в окружающую среду. Всякая деятельность человека связана с расходованием энергии. Даже во время сна многие органы (сердце, легкие, дыхательные мышцы) расходуют значительное количество энергии. У здорового взрослого человека наблюдается равновесие между процессами роста и распада. В период роста, при беременности, при интенсивной физической нагрузке, в период выздоровления или выхода из состояния голодания ассимиляция преобладает над диссимиляцией. Обменные процессы анаболизма протекают очень интенсивно. В старости, при истощающих заболеваниях, при голодании диссимиляция больше ассимиляции.

Обмен белков. Белки содержатся как в живой, так и в растительной пище. Основными источниками животных белков служат мясо, рыба, молоко, молочные продукты и яйца. Растительные белки в значительном количестве присутствуют в хлебе и картофеле. В небольших количествах они содержатся также почти во всех овощах и фруктах.

Биологическая ценность различных белков определяется набором аминокислот, содержащихся в их составе. Белки, не содержащие хотя бы одной незаменимой аминокислоты, называют неполноценными, так как это ведет к нарушению синтеза белков. Животные белки считаются полноценными для организма, так как они по аминокислотному составу ближе к белкам человека и содержат полный набор незаменимых аминокислот. Растительные белки являются неполноценными, так как они не содержат полного набора аминокислот. Незаменимые аминокислоты те, которые не синтезируются в организме.

В сутки в организм взрослого человека должно поступать с едой около 70–90 г белка (1 г на 1 кг массы тела), причем 30 г белка должно быть растительного происхождения. Количество поступающего белка зависит и от выполняемой физической нагрузки. При средней нагрузке человек должен

получать 100–120 г белка в сутки, а при тяжелой физической работе количество белка возрастает до 150 г.

В организме белок не откладывается про запас, не депонируется. Поэтому при тяжелых физических нагрузках, болезнях или голодании в организме может идти процесс распада собственных белков. При недостаточном поступлении белков в организм развиваются снижение умственной и физической работоспособности, недостаточность защитных функций организма, могут развиваться отеки и атрофия мышц.

Обмен жиров. Жиры в организме выполняют энергетическую, пластическую, защитную функции, роль депо. Пластическая роль жиров заключается в том, что из жиров образуются элементы клеточных структур, ряд биологически активных веществ, например, гормоны, простагландины, витамины А и Д. Защитная функция жиров: предохраняют кожу от высыхания и от действия воды, защищают организм от механических воздействий, предохраняют важные органы от сотрясений, от переохлаждения. Роль депо жиров заключается в том, что они составляют резерв энергии и воды.

Мобилизация жира на энергетические потребности организма заключается в том, что окисление жирных кислот даст в 2 раза больше энергии, чем белки и углеводы (1 г – 9,3 ккал).

Человеку ежедневно необходимо 70–80 г жира. Оптимальный вариант соотношения в пищевом рационе жиров животного и растительного происхождения следующее – 70 % животных жиров, 30 % – растительных.

Обмен углеводов. В организме человека до 60 % энергии удовлетворяется за счет углеводов. В организм углеводы поступают главным образом с растительной пищей (хлеб, овощи, крупы, фрукты) и откладываются в основном в виде гликогена в печени, мышцах.

Обмен углеводов зависит от интенсивности физического труда – с увеличением физической нагрузки потребность организма в углеводах, как в белках и жирах, возрастает. Однако полностью они никогда не исчерпываются. При уменьшении запасов гликогена в печени его дальнейшее расщепление прекращается, что ведет к уменьшению концентрации глюкозы в крови. Мышечная деятельность в этих условиях продолжаться не может.

При недостатке и резком снижении глюкозы в крови возникает чувство голода, снижается умственная и физическая работоспособность. Насыщение организма углеводами способствует сохранению постоянной концентрации глюкозы в крови и тем самым повышает работоспособность человека.

В организме глюкоза, прежде всего, является источником энергии. В частности, головной мозг может функционировать только в том случае, если к нему в качестве энергетического материала поступает глюкоза. Распадаясь на углекислый газ и воду, она освобождает энергию молекулярных связей, которая используется на многие нужды, в том числе и на передачу нервных импульсов.

Обмен воды и минеральных веществ. Вода – универсальный растворитель. Только в жидкой среде протекают окислительно-восстановительные процессы и другие реакции обмена. Внутренняя среда человека содержит до

90 % воды. Жировая ткань содержит 20 % воды (от ее массы), кости – 25, печень – 70, скелетные мышцы – 75, кровь – 80, мозг – 85 %. Вода в организме либо химически связана с другими соединениями, либо содержит в себе растворенные минеральные соли и органические вещества.

Пищеварительные соки содержат воду. Транспорт питательных веществ и кислорода осуществляется в жидкой среде. Продукты распада тоже выносятся водой. Таким образом, в организме поддерживается определенный баланс между поступающей и выделяемой водой. В среднем человек потребляет и выделяет около 1,7–2,2 л воды ежедневно, хотя потребность организма в воде вариабельна. При избыточном поступлении воды в организм наблюдается увеличение объема циркулирующей крови, что увеличивает нагрузку на сердце, усиление потоотделения и мочеотделения, потерю солей, витаминов, ослабление организма.

Без воды человек может прожить не более 7–10 дней, тогда как без пищи – 30– 40 дней.

Микроэлементы и минеральные вещества, необходимые человеку, поступают в организм в достаточном количестве при сбалансированном питании. Минеральные вещества входят в состав скелета, в структуры белков, гормонов, ферментов. Общее количество всех минеральных веществ в организме составляет приблизительно 4–5 % массы тела. Нормальная деятельность центральной нервной системы, сердца и других органов протекает при условии строго определенного содержания ионов минеральных веществ.

Большинству людей приходится добавлять, например, хлористый натрий (NaCl – поваренная соль) в пищу по 10–12 г в день. Хронический недостаток в пище минеральных веществ может приводить к расстройству функций организма. Особенно чувствительны к недостатку тех или иных солей дети и беременные женщины.

Витаминов. Значение витаминов состоит в том, что, присутствуя в организме в ничтожных количествах, они регулируют реакции обмена веществ. Роль витаминов сходна с ролью ферментов и гормонов. Целый ряд витаминов входит в состав различных ферментов. Обычно их обозначают буквами латинского алфавита A, B, C, D, E, K и др. К водорастворимым относятся витамины группы B, C, PP и др. Ряд витаминов являются жирорастворимыми. При недостатке, в организме витаминов развивается состояние, называемое **гиповитаминозом**. Заболевание, возникающее при отсутствии того или иного витамина, называется **авитаминозом**.

ОБРАЗОВАНИЕ И РАСХОД ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕКА

Обмен веществ и энергии – это взаимосвязанные процессы, разделение которых связано лишь с удобством изучения. Ни один из этих процессов в отдельности не существует. При окислении энергия химических связей, содержащаяся в питательных веществах, освобождается и используется организмом. За счет перехода одних видов энергии в другие и поддерживаются все жизненные функции организма. Аналогичные процессы идут в каждом

органе человеческого тела. И в каждом случае в конечном итоге химическая, электрическая, механическая и другие виды энергии трансформируются в тепловую и рассеиваются во внешнюю среду. При этом общее количество энергии не изменяется. Соотношение между количеством энергии, поступающей с пищей, и величиной энергетических затрат называется энергетическим балансом.

Основным обменом называют минимальный расход энергии, обеспечивающий гомеостаз в стандартных условиях: при бодрствовании, максимальном мышечном и эмоциональном покое, натощак (12–16 ч без еды), при температуре комфорта (18°–20°С). Основной обмен определяют в указанных стандартных условиях потому, что физическая нагрузка, эмоциональное напряжение, прием пищи и изменение температуры окружающей среды увеличивают интенсивность метаболических процессов в организме (расход энергии). Энергия основного обмена в организме расходуется на обеспечение жизнедеятельности всех органов и тканей организма, клеточный синтез, на поддержание температуры тела.

На величину должного (среднестатистического) основного обмена здорового человека влияют следующие факторы: пол, возраст, рост и масса тела (вес). На величину истинного (реального) основного обмена здорового человека влияют также условия жизнедеятельности, к которым организм адаптирован: постоянное проживание в холодной климатической зоне увеличивает основной обмен, длительное вегетарианское питание уменьшает. При некоторых заболеваниях основной обмен может становиться выше или ниже нормы, что может служить важным диагностическим признаком. У взрослого здорового человека основной обмен за 1 ч составляет в среднем 4,2 кДж (1 ккал) на 1 кг массы тела, причем у женщин он на 10–15 % ниже, чем у мужчин. У детей он больше, чем у взрослых, что связано с процессами роста и развития. К старости основной обмен снижается.

У спортсменов основной обмен оказывается несколько повышенным в дни тренировочных занятий и, особенно, соревнований. Вообще же спортивная тренировка, экономизируя химические процессы в организме, ведет к снижению основного обмена. Более ярко это проявляется у лиц, тренирующихся к длительной, умеренной по интенсивности, работе. Однако в ряде случаев основной обмен оказывается у спортсменов повышенным и в дни отдыха. Это объясняется длительным (в течение нескольких суток) повышением интенсивности обменных процессов в связи с выполненной напряженной работой.

Фактические энерготраты, совершаемые человеком за единицу времени, называются **общим обменом**. Они значительно превышают основной обмен, потому что часть энергии расходуется на мышечную работу, еду и пере-варивание пищи, на борьбу с жарой или холодом.

Мышечная деятельность, активный двигательный режим, физические упражнения и спорт связаны со значительным расходом энергии. В некоторых случаях он может достигать 5 000 ккал, а в дни интенсивных и объемных

тренировок у спортсменов и того более. Вся остальная освобождаемая энергия превращается в тепло. Такое увеличение энергозатрат необходимо учитывать при составлении пищевого рациона. Когда в пище присутствует большое количество белка, значительно удлиняется процесс ее переваривания (от двух до четырех часов). За один раз целесообразно принимать до 70 г белка, так как излишки его начинают преобразовываться в жир. А представители некоторых видов спорта (например, гимнасты, бодибилдеры и др.) всячески избегают накопления лишнего жира и предпочитают энергию получать из растительной пищи (например, фруктовая пища связана с образованием быстрых углеводов).

Суточный расход энергии человека включает величину основного обмена и энергию, необходимую для выполнения профессионального труда, спортивной и других форм мышечной деятельности. Умственный труд требует небольших энергетических затрат. При физической же работе расход энергии может достигать очень больших величин. Например, при ходьбе энергии расходуется на 80–100% больше по сравнению с покоем, при беге – на 400 % и более.

По характеру выполняемой производственной деятельности и величине энергетических затрат взрослое население может быть разделено на 4 группы. К первой группе относят лиц, профессии которых не связаны с физическим трудом. Суточный расход энергии у них составляет 2 000–3 000 ккал. У занимающихся полностью механизированным трудом расход энергии повышен до 3500 ккал. При немеханизированном труде суточный расход энергии может достигать 4 000 ккал. Очень тяжелый немеханизированный труд вызывает расход энергии равный, 4 500–5 000 ккал. В отдельных случаях при выполнении длительной и тяжелой работы суточный расход энергии может повышаться до 7000–8 000 ккал. С механизацией промышленности и сельского хозяйства резко снизились энергетические траты у рабочих (например, при косьбе вручную суточный расход энергии достигает в среднем 7 200 ккал, при косьбе машиной – 3 600 ккал). Спортивная деятельность сопровождается значительным увеличением суточного расхода энергии (до 4 500–5 000 ккал). В дни тренировок с повышенными нагрузками и соревнований в некоторых видах спорта (лыжные гонки, бег на длинные дистанции и др.) эти величины могут быть еще больше. При прочих равных условиях расход энергии тем больше, чем относительно длиннее и интенсивнее выполняемая работа.

Количество энергии, затрачиваемое непосредственно на физическую работу, должно составлять не менее 1 200–1 300 ккал в сутки. В связи с этим для лиц, не занимающихся физическим трудом и расходующих на мышечную деятельность меньшее количество энергии, физические упражнения особенно необходимы!

После окончания мышечной деятельности расход энергии некоторое время остается еще повышенным по сравнению с уровнем покоя. Это обусловливается химическими процессами в мышце, связанными с окислением молочной кислоты и ликвидацией кислородного долга.

Самостоятельная работа 12.

Гарвардский степ-тест

Теоретической основой Гарвардского степ-теста является физиологическая закономерность, согласно которой продолжительность работы на пульсе, равном 150-170 уд/мин, и скорость восстановления частоты сердечных сокращений (ЧСС) после выполнения подобной физической нагрузки достаточно надежно характеризуют функциональные возможности сердечно-сосудистой системы и как следствие уровень общей физической работоспособности организма.

Методика проведения: обследуемому предлагают выполнить мышечную работу в виде восхождений на ступеньку с частотой 30 раз в 1 мин. В среднем, для мужчин высота ступеньки составляет 50 см, для женщин – 43 см. В тех случаях, когда обследуемый не в состоянии выполнить работу в течение всего заданного отрезка времени, фиксируется то время, в течение которого она совершалась.

Регистрация ЧСС после выполненной нагрузки осуществляется в положении сидя в течение первых 30 с на 2-й, 3-й и 4-й мин восстановления.

Расчет индекса Гарвардского степ-теста производят по следующей формуле: ИГСТ=(t×100)/((ЧСС1+ЧСС2+ЧСС3)×2) где ИГСТ – индекс Гарвардского степ-теста в условных единицах; t – продолжительность реально выполненной физической работы, ЧСС1, ЧСС2, 137 ЧСС3 – частота сердечных сокращений на 2-й, 3-й и 4-й минутах восстановления за 30 с. Принципы оценки приведены в табл. 8.

Таблица 8

Значение уровня физической работоспособности по ИГСТ

ИГСТ	Оценка работоспособности
55 и менее	Слабая
55–64	Ниже средней
65–79	Средняя
80–89	Хорошая
90 и более	Отличная

Запишите:

семестр	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ИГСТ										

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бальсевич, В.К. Здоровье в движении [Текст] / В.К. Бальсевич. – Москва : Советский спорт, 1988. – 48 с.
2. Выдрин, В.М. Физическая культура – вид культуры личности и общества (опыт историко-методологического анализа проблем) [Текст] : монография. – издание 2-е, исправленное и дополненное / В.М. Выдрин. – Санкт-Петербург : ГАФК им П.Ф. Лесгафта, 2004. – 153 с.
3. Ильинич, В.И. Студенческий спорт и жизнь [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.И. Ильинич. – Москва : Аспект-Пресс, 1995. – 144 с.
4. Купер, К. Аэробика для хорошего самочувствия [Текст] / К. Купер. – Москва : Физкультура и спорт, 1989. – 224 с.
5. Лаптев, А.П. Гигиена [Текст] : уч. для техникумов физ. культуры / А.П. Лаптев. – Москва : Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
6. Лисицын, Ю.П. Слово о здоровье [Текст] / Ю.П. Лисицын. – Москва : Советская Россия, 1986. – 192 с.
7. Менхин, Ю.В. Оздоровительная гимнастика: теория и методика [Текст] / Ю.В. Менхин, А.В. Менхин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. – 384 с.
8. Прокопьев, Н.Я. Спортивная медицина: функциональные системы в покое и при физической нагрузке [Текст] : пособие для самостоятельной работы студентов / Н.Я. Прокопьев, А.М. Дуров, А.Н. Прокопьев, В.С. Ерженин. – Шадринск : Шадринский Дом Печати, 2009. – 223 с.
9. Физическая культура студента [Текст] : учебник для студентов вузов / Под общ. ред. В.И. Ильинича. – Москва : Гардарики, 1999.
10. Фомин, Н.А. Физиологические основы двигательной активности [Текст] / Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 224 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Представлены комплексы упражнений для тренировки с собственным весом. Большая часть упражнений не требует никакого оборудования, поскольку тренировка с собственным весом использует природную силу тяжести. Дополнительным бонусом является тот факт, что тренироваться можно где угодно и когда угодно. И что более приятно такая тренировка бесплатна: потребуется только приобрести спортивный костюм и кроссовки в магазине.

Тренировка с собственным весом наращивает силу. Методика подобных тренировок рассматривает тело человека как единую систему, а не отдельные группы мышц. Более того, эта система укрепляет не только мышцы, но и сухожилия, суставы, а также нервную систему.

Безопасность и укрепление суставов. Современный фитнес крайне травмоопасен, особенно это касается сухожилий и суставов. Как правило, самые слабые зоны организма – запястья, локти, колени, нижняя часть спины, бедра, ромбовидные мышцы, позвоночник и шея. Поэтому, например, в тренажерном зале есть огромный риск получить травму перечисленных зон организма, в связи с неправильно подобранным весом, неправильной техникой выполнения упражнений.

Улучшение физической формы. Сила и здоровье – вот основные принципы вашей тренировки. Ваша задача – обрести силу и гибкость и сохранить эти качества на всю оставшуюся жизнь. Тренировка с собственным весом приводит мышечную систему в идеальное состояние и придаёт любому телосложению гармоничный и атлетический вид.

Неизбежное избавление от жира. Чем больше в вашем теле жира, тем сложнее управлять им. Тренировка с собственным весом регулирует аппетит и автоматически меняет вкусовые привычки. И это доказано. Регулярно занимаясь последовательной гимнастикой, вы, естественно, и не принужденно начнёте сбрасывать свой вес. Причём терять в большей степени начнёте жир.

Вестибулярный аппарат. Благодаря таким занятиям происходит улучшение координации, т. к. во время тренировок задействовано все тело, а не отдельные группы мышц.

Приложение 1

Комплекс выполняется по методике: 20 с работы, 10 с отдыха. После каждого круга отдыхайте одну минуту, чтобы восстановить дыхание и успокоить пульс. Старайтесь поддерживать высокий темп, а в статических упражнениях не расслабляться. Сделайте от 3 до 5 кругов по состоянию.

1. Прыжки в полуприседе. Сделайте полуприсед и сохраняйте такое положение до конца упражнения. Руки сложите перед собой, спину держите прямой.

2. Отжимание с прыжком к рукам. Старайтесь прыгнуть как можно ближе к рукам. Возвращайтесь в упор лёжа аккуратным контролируемым движением, без рывков. Во время отжимания касайтесь грудью пола. Если не получается отжиматься, просто прыгайте к рукам и возвращайтесь обратно в упор лёжа.

3. Удержание «лодочки». Выпрямите спину, согните колени, руки вытяните вперёд. Скорее всего, мышцы будут дрожать. Это нормально. Удерживайте положение до конца 20 с.

4. Бёрпи с прыжком «колени к груди» (плиометрическое упражнение, которое представляет собой сочетание прыжка, планки и отжимания). После бёрпи нужно прыгнуть высоко, одновременно стараясь достать коленями до груди. Если это слишком сложно, делайте классические бёрпи с небольшим выпрыгиванием в конце и хлопком над головой.

5. Статичный «супермен». Поднимите прямые руки и ноги максимально высоко, шею не задирайте, смотрите в пол.

6. Планка на прямых руках с прыжками вбок. И.П. – упор лёжа. Контролируйте возвращение в планку: резкие движения могут перегрузить поясничный отдел позвоночника.

Приложение 2

Комплекс выполняется по методике: 40 с работы, 20 с отдыха. После каждого круга отдыхайте одну минуту, чтобы восстановить дыхание и успокоить пульс.

1. Прыжки на скакалке. Выпрямите спину, расправьте и опустите плечи, взгляд направьте вперёд. Во время прыжков старайтесь крутить только запястьями, а не всей рукой, локти держите близко к телу. Если у вас нет скакалки, замените упражнение. Бегите на полупальцах, высоко поднимая колени. Делайте это интенсивно, помогайте себе руками.

2. Отжимание с касанием локтя коленом. После отжимания поднимите согнутую в колене ногу и коснитесь локтя. Так чуть больше подключаются пресс и ноги, а руки, наоборот, получают немного отдыха. Во время отжиманий не расставляйте локти в стороны, они должны «смотреть» назад.

3. Диагональная складка. И.П. – лёжа на полу, руки вверх. Во время подъёма разверните корпус в сторону и коснитесь рукой противоположной ноги. Чередуйте ноги через раз. Старайтесь не сгибать колени.

4. Бёрпи с прыжком в длину (плиометрическое упражнение, которое представляет собой сочетание прыжка, планки и отжимания). Вместо прыжка вверх, как в классических бёрпи, вы делаете прыжок в длину. Затем разворачиваетесь и выполняете то же самое в другую сторону.

5. Брейк-дансер. И.П. – упор лёжа, ноги согнуты. Старайтесь полностью развернуть корпус в сторону, выпрямляйте поднятую ногу.

6. Ходьба руками в упор лёжа с отжиманием. Пройдитесь руками по полу в упор лёжа, сделайте отжимание и вернитесь обратно.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРИВЕТСТВИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 3
ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ В ЮУРГИИ ИМ. П.И. ЧАЙКОВСКОГО 4
МЕДИЦИНСКИЕ ГРУППЫ 6
ТИПЫ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ 7
Самостоятельная работа 1. 8
ПОЗНАЙ СЕБЯ: ОРГАНИЗМ КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ 10
Самостоятельная работа 2. 11
Самостоятельная работа 3. 13
Самостоятельная работа 4. 13
ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ЧЕЛОВЕКА 16
Самостоятельная работа 5. 18
Самостоятельная работа 6. 20
Самостоятельная работа 7. 22
Самостоятельная работа 8. 24
Самостоятельная работа 9. 25
СИСТЕМА ДЫХАНИЯ 26
Самостоятельная работа 10. 28
Самостоятельная работа 11. 29
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА 31
ОБРАЗОВАНИЕ И РАСХОД ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕКА 34
Самостоятельная работа 12. 37
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 38
ПРИЛОЖЕНИЯ 39