

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
ЗАПОРОЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра физической реабилитации, спортивной медицины, физического
воспитания и здоровья

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО
ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ**

Учебно-методическое пособие

Запорожье
2014

Польской С.Г. Теоретические основы физического воспитания студенческой молодежи. Учебно-методическое пособие. –Часть 1. –Запорожье: ЗГМУ, 2014. - 112 с.

Автор: Польской С.Г. – преподаватель кафедры физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья Запорожского государственного медицинского университета, Заслуженный тренер Украины.

Рецензенты:

Е.Л. Михалюк, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья Запорожского государственного медицинского университета.

В.И. Филимонов, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии Запорожского государственного медицинского университета

В учебно-методическом пособии изложен теоретический материал из четырнадцати разделов. Изложены социально-биологические основы физической культуры, основы здорового образа жизни, принципы и методы физического воспитания, основы обучения движениям и развитие физических качеств, диагностика организма и самоконтроль, оказание первой медицинской помощи, основы спортивной тренировки, рассмотрены вопросы здорового образа жизни и рекреативной деятельности студентов.

Учебное пособие обсуждено и утверждено на заседании цикловой методической комиссии ЗГМУ по терапевтическим дисциплинам и рекомендовано к изданию Центральным методическим советом ЗГМУ (протокол № 3 от 13.02.2014 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ	7
1.1 Физические упражнения в первобытном обществе	9
1.2 Физическая культура в рабовладельческом государстве	12
1.2.1 Спартанская система физического воспитания.....	13
1.3 Физическая культура в высших учебных заведениях дореволюционной России	14
1.4 Физическое воспитание студентов в высших учебных заведениях США	15
1.5 Развитие физического воспитания в высших учебных заведениях России и современной Украины	21
РАЗДЕЛ 2 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ, КАК СОЦИАЛЬНЫЕ ФЕНОМЕНЫ	24
2.1 Физическая культура – часть общечеловеческой культуры	24
2.2 Компоненты физической культуры	26
2.3 Основы организации физического воспитания в вузе	32
2.4 Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека	37
2.5 Средства физической культуры, обеспечивающие устойчивость умственной и физической работоспособности	39
РАЗДЕЛ 3 СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ	44
3.1 Организм как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система	45
3.2 Функциональные системы организма	49
3.2.1 Костная система и ее функции	49
3.2.2 Мышечная система и ее функция	58
3.2.3 Биомеханика движения человека	65

РАЗДЕЛ 4 ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА	71
4.1 Кровь и кровообращение	71
4.2 Дыхательная система	77
4.3 Система пищеварения и выделения	83
РАЗДЕЛ 5 РОБОТА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	93
5.1 Центральная нервная система (ЦНС)	94
5.2 Вегетативная нервная система	98
5.2.1 Железы внутренней секреции	99
5.3 Органы чувств	101
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	108

ВВЕДЕНИЕ

Чтобы правильно понять место и значение физической культуры в обществе, необходимо иметь представление об общей культуре человечества.

В общеупотребительном понимании культура – это определенные черты личности (аккуратность, образованность и др.), формы поведения человека (вежливость, самообладание и др.). В этом понимании в содержание культуры включаются не только, скажем, выдающиеся произведения искусства, но и повседневные, рядовые явления (культура быта, культура досуга).

В научном смысле понятие «культура» охватывает все формы общественной жизни, способы деятельности людей. Это, с одной стороны, процесс материальной и духовной деятельности людей, с другой – результаты, продукты этой деятельности. В содержание культуры в широком смысле слова входят, например: наука, идеология, мораль, искусство, спорт, право.

Основой культуры являются материальные условия жизни общества. Принято различать материальную культуру (вещи, орудия, которые являются продуктами материального производства или обслуживают материальную жизнь) и духовную (продукты духовного творчества), что удовлетворяет духовные потребности.

Основу и содержание культурно-исторического процесса составляют развивающие физические и интеллектуальные способности человека, его моральные и эстетичные качества. Поэтому неперенной частью культуры является физическая культура, которая возникает и развивается одновременно и рядом с материальной и духовной культурой общества.

Деятельность в отрасли физической культуры имеет и материальные, и духовные формы выражения. Конечно, в основном физическая культура направлена на развитие биологической базы и физических потенций человека. Однако, влияя на биологическую сферу комплексом средств и методов, физическая культура неминуемо влияет и на интеллектуальную,

эмоциональную, духовную сферы личности, так как материальные и духовные начала в человеке единственные и взаимно обусловленные.

В материальную культуру физическая культура входит самым процессом двигательной деятельности, то есть главным ее содержанием, которое проявляется в физических качествах человека. Кроме того, она опирается на материальную базу (спортивные снаряды, инвентарь, оборудование, спортивные площадки, залы, дворцы и т. п.). Все это не только обслуживает физическую культуру, но и есть ее производным, ее опосредствованной «продукцией».

В духовную культуру физическая культура входит накопленными знаниями, духовными ценностями, наукой, теорией, воспитанием в широком смысле слова, спортивной этикой и эстетикой.

На творческий, интеллектуальный характер деятельности личности при занятиях физическими упражнениями указывал еще П.Ф. Лесгафт. Он писал: «Путем анализа и сравнения, получаемые извне, впечатления переходят в умственную работу, появляясь уже потом в виде абстрактных понятий. В соответствии с этим следует научиться анализировать и сравнивать движения, пытаясь приспособить их к такой активной деятельности, в которой наибольшая работа проводилась бы при наименьших затратах труда, что возможно также и при абстрактных умственных занятиях».

Мало найдется способов, приемов, форм проверки физических и духовных сил человека, которые могли бы уравниваться с теми, которыми имеет в своем распоряжении физическая культура. Например, спорт, связанный с борьбой, соперничеством, высокими нагрузками, насыщен противоречиями, дает наиболее богатую, содержательную, всестороннюю и оперативную информацию о степени готовности человека к действиям в сложных условиях.

Раздел 1 ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

1.1 Физические упражнения в первобытном обществе

Возникновение физических упражнений обусловлено материальной жизнью первобытного общества, взаимодействием объективных и субъективных факторов, к которым относятся: характер и уровень производства (охота), вызванные им потребности и сознание человека. Коллективная охота на крупных животных явление социально обусловлено: загонщики должны были подчинить свои действия, действиям других участников охоты, проявляя силу, ловкость, выносливость, ретивость, внимание.

Человек на протяжении тысячелетий находился в условиях «соревнования» в указанных качествах. Изготовление и употребление орудий также требовали надлежащего физического развития. Однако лишь хорошее физическое развитие, как потребность производства еще не могло привести к появлению физических упражнений.

Археологическая наука доказала, что человек живет на Земле не менее 40 тысяч лет. Возраст древних цивилизаций Средиземноморья и Азии не больше 4-6 тыс. лет. А как шло с физической нагрузкой у человека, что жили 20-30 тыс. лет назад? Могли ли люди настолько далеких времен иметь свой опыт физической закалки? Ответа на этот вопрос в литературе нет, а устные рассказы той эпохи не дошли до нас. И все-таки попробуем составить в некоторой степени представление об особенностях физических упражнений тех лет. Археология знает, какими были физические данные у людей каменного века. Например, средний рост первых европейцев-кроманьевцев был около 187 см. Бесспорное, что физические качества древнего человека развивались и совершенствовались в борьбе за существование в процессе труда и охоты. Это известно точно – человек каменного века был исключительным охотником. Вооруженный копьем он охотился на саблезубого тигра, мамонта, южного

слона. Охоту справедливо считают важнейшим фактором эволюции человека. У древнего человека в отличие от животного существовал социальный способ передачи опыта (люди охраняли, и передавали из поколения в поколение навыки их изготовления и использования). Физические упражнения являлись не только средством подготовки к будущей деятельности, но и служили для передачи опыта. Опыт употребления физических упражнений фиксировался и закреплялся в наглядных рисунках первобытного искусства (наскальные рисунки) и так далее.

В то же время можно смело утверждать, что люди каменного века были исключительно рациональны в выборе средств физической закалки. Упражнения типа руки вверх-вниз не делали. И зарядки тоже не делали. И дело здесь не в низкой культуре, а в целесообразности, нужности движений для того, чтобы выжить. Способность к мышлению позволила человеку установить, в частности связь между предыдущей подготовкой и результатами охоты. С этого момента и начинается постепенное отделение ряда двигательных актов от производственной основы и превращения их в первичное физическое упражнение. Например, стрельба на точность попадания в изображение. При этом охотник осознавал реальную действительность, а правильность своих действий сопоставлял с настоящей охотой. Усмотрев реальную пользу от предыдущей подготовки, человек понимал возможность изменения внешнего мира с помощью определенного действия. Постепенно на основе естественного бега за добычей или от врага, формировался бег на разные дистанции, прыжки не связывались уже с препятствиями и так далее.

В процессе развития людей, их взаимоотношений возникает родовое общество, где на физическое воспитание кроме труда влияет и военное дело, хотя постоянной вооруженной силы пока еще нет, а столкновения между племенами носят случайный характер. Этнографический материал свидетельствует о том, что в родовом обществе физическое воспитание имело высокий уровень развития. Оно представлено у всех народов.

В австралийском обществе кроме широкого использования подготовительных упражнений к охоте (метание бумеранга) очень распространены были инициации (посвящение) – широкая и всевозможная группа обрядов (рождение, переход из одной возрастной группы в другую и т. п.). Обряды инициаций включало много физических упражнений: поражение копьем рисунка животного на песке, подбрасывание в воздух посвящаемого, бег и прыжки в охотничьих танцах, борьба и др. После того, как парень получал оружие, он должен был несколько дней принимать участие в учебных боях. Интересно, что инициациям предшествовал период систематической учебы, предметом которого были физические занятия и изучения религиозного ритуала. Для развития у детей способности к одинаковому владению обеими руками, привязывали им по очереди за спину то одну руку, то другую, заставляя целыми днями действовать лишь одной свободной рукой.

К инициациям допускались лишь те ребята, которые достигли необходимой меры физической и духовной зрелости, которая сказывалась в их поведении. Учеба в процессе инициаций проходила при соблюдении чрезвычайно суровых условий. Оно было обязательным и одинаковым для всех – (отличия были лишь по полу).

У индейцев Америки культивировались всевозможные физические упражнения, и учеба их носила характер яркого зрелища. Необычайно сильно были развиты двигательные игры, которые включали десятки видов. Они проводились при участии сотен людей несколько дней. В инициациях племен Америки были широко распространены испытания на выносливость (бег на длинные дистанции по пересеченной местности, копание ямы и т. п.), а также разносторонние болевые испытания, которые считались проверкой духа и силы, необходимых в жизни. В американских племенах все важные события, например брачные церемонии, сопровождалось интенсивными физическими упражнениями на быстроту, выносливость, культивировались игры с «мячом». Некоторые представления о том, как проходил обряд посвящения парня в воина может дать описание этого обряда в племени Масаи через единоборство со

львом. «Парень выходит на бой голым. В руках у него копье и щит. Он находит льва и вынуждает его атаковать. Парень делает вид, что убегает от льва, все время, наблюдая, когда тот изготавиться для прыжка. Наступает решительный момент. Молодой масай остановившись, втыкает копье тупым концом в землю, а на острый – принимает прыгающего льва». Но прежде, чем молодой масай будет допущен к этому единоборству, он пройдет длинную и тяжелую дорогу изнурительных тренировок.

У народов, которые населяли в те далекие времена территорию нашей страны, тоже были ритуалы с использованием физических упражнений. У тунгусов (эвенков) выборы посвящения гражданского и военного вождя рода сопровождались публичными испытаниями их физической подготовки. Военное учение эвенков проходило две стадии. Первую проходило все мужское население рода. В него включалась стрельба, бег, прыжки, увертывание от стрел, управление лодкой и др., вторую – проходили лишь те мужчины, которые были хорошо обученные военному делу.

Физические упражнения чукчей также отличались большим разнообразием: бег, поднятие груза, фехтования копьем, борьба, подбрасывание на шкуре, гонки на байдарках, на лыжах и тому подобное. В исполнении этих физических упражнений принимали участие и женщины.

Своеобразную систему физической подготовки имели эскимосы. У них были распространены комплексные соревнования типа простого многоборья, например, соревнования на байдарках завершались бегом. Сила развивалась с помощью поднятия и ношения грузов, которое было очень важным для охотников.

Своеобразием отличалось физическое воспитание у древних славян. Отличительной особенностью было то, что у восточных славян рабовладельческие отношения не получили полного развития, как в Закавказье, Средней Азии и в Крыму. В VI-VII вв. восточные славяне жили еще родовым строем. Они занимались скотоводством, ремеслами, земледелием, охотой. Воспитание детей осуществлялось всей родовой общиной. Мальчиков и

юношей воспитывали мужчины, а девочек и девушек – женщины. По некоторым данным, у славян, как и у других народов, существовали дома молодежи, проводились инициации, в которых основное место уделялось физической подготовке молодых славян. По мере распада родовой общины воспитательные функции переходили к семье. Родители воспитывали и обучали своих детей, передавали им навыки и умения в охоте, верховой езде, стрельбе из лука, метании копья, плавании. По наследству детям передавались занятия своих родителей. Часто славянам приходилось вести войны, отражать набеги кочевых племен (аваров, хазаров и др.). Это требовало военной подготовки молодежи и взрослых.

Период разложения первобытнообщинного строя характеризовался важными изменениями в экономической и социальной жизни. Эпоха военной демократии является показательной для периода разложения родовых строев, при которых столкновения между племенами приняли систематический характер. Центром общественной жизни рода становятся «тайные союзы», потом появляются и начальные формы общественного воспитания – дома для молодежи. Сначала эти союзы создавались для воспитания и подготовки молодежи к полноценной деятельности в коллективе. Несмотря на то, что физические упражнения в данный период, в основном, обусловленные подготовкой к труду и войне, все же в раннем классовом обществе появляется и такая их функция как развлечения. Так у племен майя были необходимые сооружения для игры в мяч. Особым напряжением в племени майя, пользовалась игра, в процессе которой игроки забрасывали тяжелый каучуковый мяч в каменное кольцо в стене, мяч перебрасывали локтями, коленями и туловищем, поскольку трогать его руками и ногами запрещалось. Народу майя были известные танцы, которыми они занимались в течение целого дня, в таких занятиях принимало участие по несколько сотен человек. Особенное внимание уделялось закалке детей из раннего возраста. Да, до 4-5 лет дети майя не знали, что такое одеяло.

Следует подчеркнуть, что главной чертой физического воспитания в родовом обществе можно считать всеобщность. Оно было равным для всех (было лишь деление по полу) и строго обязательным. Постепенное физическое воспитание военизируется и приобретает массовый характер.

1.2 Физическая культура в рабовладельческом государстве

Древнейшими в истории человечества классовыми обществами были рабовладельческие государства Древнего Востока: Египет, Ассирия, Вавилон, Персия, Индия, Китай. В отличие от классических рабовладельческих держав древнего мира – Греции и Рима, в государствах Древнего Востока рабовладение еще не выходило за рамки домашнего рабства и совмещалось с сохранением многих форм общественного быта. Большая роль в укреплении власти господствующего класса отводилась религии. Рабовладельцы в целях подчинения своей воле массы свободных общинников использовали и много элементов физической культуры. Всевозможные игры, связанные с трудовой деятельностью и нередко нося характер магических действий, танцы, хороводы и соревнования были распространены среди свободного населения всех государств Древнего Востока.

Все глубже становятся отличия между физическим воспитанием знати и народных масс. Так в Древней Персии существовала система воспитания аристократической молодежи в специально организованных школах, где особенное внимание уделялось учебе верховой езде и стрельбе из лука. Многочисленные исторические памятники Крита и Микен, что относятся ко II–III тысячелетию до н.э. свидетельствуют о развитии элементов физической культуры в ранних рабовладельческих государствах в бассейна Эгейского моря. Ко времени расцвета крито-микенской культуры относятся фрески с изображением весьма своеобразной игры при участии юношей и девушек. Участник такой игры разгонялся и хватался руками за рога быка, а тот в ответ на такое действие рефлекторно и мощно делал разгибательное движение – приседая, поднимая храбреца в воздух, а дальше по инерции тело смельчака

делало полный переворот с «приземлением» на круп животного. Сравните это с известным в наши дни прыжком гимнастов через коня, так называемый «переворот вперед». Многое, похоже, но прыжок древних был несравненно тяжелее и более опасен.

С усилением рабовладельческой аристократии в общих чертах племенные ритуальные игры приобретали все более ярко выраженный спортивно-зрелищный характер. Вместе с акробатическими упражнениями с быком в программу зрелищ включали и другие упражнения, которые требуют специальной подготовки, преимущественно военизированного характера: бег вооруженных воинов, борьбу, метание копья, соревнования боевых колесниц и др.

В разных государствах постепенно складываются специальные системы воспитания, которые имели целью подготовить будущих воинов. В основе их лежало физическое воспитание. Рассмотрим наиболее характерные для того периода системы воспитания, которые возникли в Спарте, Афинах, Риме.

1.2.1 Спартанская система физического воспитания

Спарта возникла в результате завоевания дорийцами Лаконии и порабощение местного населения (илотов) в середине IX ст. до н.э. Каждый гражданин Спарты в возрасте от 20 до 60 лет числился военнообязанным, причем значительную часть времени он должен был проводить вне семьи, в общественных трапезах, куда собирались воины какого-либо подразделения. В условиях военно-лагерного образа жизни сложились и своеобразная система воспитания, которая получила полное развитие в V-VI в. до н.э. С момента рождения ребенка его жизнь была под контролем государства. Всех новорожденных, по словам Плутарха, что имели какие-либо физические недостатки, убивали. До 7-летнего возраста детей оставляли в семье, а затем их обучали в специально созданных домах-интернатах. Мальчики от 7 до 14 лет получали в основном физическое воспитание. Их учили переносить всяческие ненастья, развивали силу и выносливость с помощью физических упражнений

(бега, метаний, прыжков, борьбы и др.). Ежегодно для мальчиков этой возрастной группы устраивались испытания. Для подростков 14 лет предназначался так называемый испытательный год. Получив оружие, они группировались в особые отряды и несли полицейскую и военную службу. По окончании испытательного срока подростков переводили в разряд эйренов. Ребята в возрасте 15-19 лет занимались физической подготовкой и помогали взрослым воспитывать младших. В 20 лет опять проводилось испытание, и молодые спартанцы переводились в разряд эфебов – составная часть войска (до 30 лет).

Суровому физическому воспитанию ребят Спарты отвечало не менее строгое воспитание и девушек. Они наравне с одноклассниками принимали участие в общественных праздниках, соревнуясь в танцах, беге, прыжках, метаниях и даже борьбе. Цель такого воспитания заключалась в том, чтобы сделать тело женщины сильным и крепким, чтобы такими же крепкими и сильными были и рожденные ею дети.

Подводя итог необходимо обратить внимание на то, что воспитание в Спарте, как мужчин, так и женщин носило односторонний характер: в основном физическое воспитание в убыток – умственному.

1.3 Физическая культура в высших учебных заведениях дореволюционной России

В условиях больших преобразований в России со времен Петра I, неизмеримо возросли потребности в квалифицированных кадрах. В стране создаются светские учебные заведения. В 1701 г. в Москве, в школе математических и навигационных наук вводится физическая подготовка, как обязательный учебный предмет, а затем и в Морской академии (1719) в С.-Петербурге, в гимназии Глюка в Москве (1703). Средствами физического воспитания были – фехтование, верховая езда, гребля, парусное дело, стрельба из пистолета, танцы и игры. Наряду с государственными учебными заведениями в это же время в С.-Петербурге появляются частные

общеобразовательные школы, в учебном плане которых значительное место было отведено и физическому воспитанию. Школы эти принадлежали, как правило, шведам, попавшим когда-то в плен. В этих школах учились дети не только шведов, но и русских. Шведские преподаватели учили «вверяемых им детей латинскому, французскому и другим языкам и также морали, математике и всякого рода телесным упражнениям».

В 1755 г. был открыт Московский университет с двумя гимназиями для подготовки учащихся в Университет – для дворян и разночинцев. Сословный характер гимназий обусловил и систему постановки физического воспитания в них. В то время, как в гимназии для дворян преподавались фехтование и танцы, в учебном плане гимназии для разночинцев эти предметы не предусматривались. Тот же учебный план сохранен для открытой в 1758 г. Казанской гимназии.

В дальнейшем физические упражнения все более применяются в учебных заведениях, и особенно в системе воинского воспитания. Большая заслуга в этом принадлежит великому русскому полководцу А. В. Суворову.

1.4 Физическое воспитание студентов в высших учебных заведениях США

Будучи традиционно неотъемлемой частью жизни американцев, физическая культура и спорт чутко реагируют и подстраиваются ко всем изменениям политической и социально-экономической обстановки в стране.

Американские специалисты в области физической культуры и спорта считают, что студенческий спорт исторически является главным источником широкого распространения физической культуры и спорта в США, в настоящее время является основой спортивной деятельности в стране.

С этим можно согласиться: в стране больше 2300 университетов и колледжей, а с младшими 2-х-годичными колледжами и техническими училищами число достигает до 3400.

Студенты и выпускники вузов связаны многосторонними отношениями со всеми областями жизни американского общества вносят свой вклад, убеждение, отношение в физическую культуру и спорт. Например, средние школы в своей спортивной деятельности во многом следуют примеру вузов. Одним из основных мотивов для спортивного совершенствования школьников-спортсменов есть стремление получить финансовую помощь (в лучшем случае – спортивную стипендию) или обеспечить себе благоприятные условия для поступления в выбранный вуз.

Любительский спорт, в том числе Олимпийские и Национальные команды, в основном, состоят из студенческой молодежи. Команды профессиональных и полупрофессиональных лиг пополняются за счет студентов-спортсменов. Разработана и внедрена система отбора сильных студентов-спортсменов в команды профессиональных лиг.

Для американских студентов-спортсменов зачисления в профессиональную команду есть верхом спортивной карьеры. Известно, что по американским стандартам успех в жизни определяется деньгами, которые получает человек, но даже новички спортсмены-профессионалы получают в 8-10 раз большую зарплату, чем молодой специалист. Одним из показателей спортивных успехов вуза есть число студентов-спортсменов, которые попали в профессионалы.

За последние десятилетия случались сокращения федеральных программ на образование и значительное повышение стоимости учебы в вузах, но, несмотря на это популярность и массовость физической культуры и массового спорта среди студентов вузов не уменьшилась, а растет.

Причины:

1. Перестройка организационной структуры, изменения форм и методов преподавания учебных программ с целью привлечения основной массы студентов к факультативным и самостоятельным занятиям.

2. Расширение и совершенствование спортивной базы, строительство новых крупных спортивных сооружений, которые позволяют перестроить

учебную и спортивную базу и что обеспечивают одновременное занятие разными видами спорта большого количества студентов.

3. Заметно выросло участие в спортивной жизни вуза студентов. По заказу студенток введены новые спец. курсы из танцев, ОФП, аэробике, самозащите, гимнастике.

4. Большую роль играют средства массовой информации: телевидение, печать, радио, а также коммерческая реклама компаний, которые производят спортивный инвентарь, оборудование, умело подогревают интерес студентов к физической культуре. Ажиотаж студенческих соревнований приковывает к телевизорам 70% молодых ребят, а в период финальных игр – до 90%. Результаты игр даже не очень известных колледжей публикуются в печати, Лучшие студенты-спортсмены по видам спорта, зачисляются в символические сборные команды города, района, страны. Имя спортсмена, зачисленного в «сборную» команду страны «Оламерикан» почетнее и более известно, чем самые замечательные достижения студента в любой отрасли науки.

Организационная структура физического воспитания в американских высших учебных заведениях

Американские университеты, колледжи имеют определенную самостоятельность в выборе организационных структур, программ, расписаний, содержание курсов и академических требований в разных вузах в зависимости от их категории, статуса, финансовых возможностей, спортивной базы, составу студентов, традиций специализации и место расположения. Вопросами физического воспитания могут заниматься от одного до 5 административных подразделов. В большинстве вузов, где есть педагогические факультеты или отделения из подготовки специалистов в области физического воспитания образованные кафедры физического воспитания. В некоторых вузах есть два заведующего кафедрой (мужчина и женщина), которые заведуют кафедрой по семестрам или годам по очереди.

В крупных вузах, где есть большой женский контингент, могут быть две отдельные кафедры. Кафедры организуют учебный процесс по теоретическим и практическим дисциплинам. Заведующий кафедрой и профессорско-преподавательский состав избираются по конкурсу. Раньше существовала система одноразового бессрочного избрания. В последние годы, с целью более гибкого управления кадрами, опекунские советы и администрация вузов добиваются ограничения сроков избрания преподавателей на должность.

Кроме кафедры физического воспитания, есть отделы спорта (спортивный клуб) и массового спорта – рекреации. Спортивный клуб занимается подготовкой сборных команд вуза и участием в межвузовских соревнованиях. Отдел массового спорта (интрамюларс) и рекреации – занимается организацией разного рода внутренних соревнований и занятий разных групп и отдельных студентов.

Такое распределение функций не дает одной форме спортивной деятельности (обычно сборных команд) доминировать над другими спортивными подразделениями. Распределение функций между отдельными структурными подразделениями обеспечивает высший уровень организаторской работы и своевременного планирования. Подготовка плана и программ спортивного клуба на следующий учебный год наиболее сложных по согласованию, как правило, завершается в апреле предыдущего года. В комплексе это предусматривает – расписание игр по 15-20 видам спорта, до 15-20 встреч в сезоне на команду, приблизительно 400 игр в году, с точным указанием дат, времени, места соревнований, соперника игровых команд.

Формы организации и программы

С целью более широкого охвата студентов занятиями по физическому воспитанию и повышению интереса к нему у американцев, специалисты отошли от классической формы проведения обязательных для всех занятий в жесткой сетке расписания, от распределения студентов на группы без согласования с их желанием, от устанавливаемой кафедрой программы и

последовательности видов физической деятельности. Теперь студентам самим предоставляется широкий выбор разных видов деятельности и форм занятий. В ряде вузов еще сохранились обязательные требования посещения 2-х семестров физического воспитания, но в этом случае им предоставляется право выбора.

В американских вузах для получения диплома необходимо набрать 120 семестровых или 180 четвертных баллов с оценкой не ниже 3. Каждый учебный предмет оценивается в зачетных баллах. Обычно, практические спортивные дисциплины оцениваются каждая в 1 зачетный балл. Для каждой специализации есть обязательные дисциплины и перечень факультативных предметов. Физическое воспитание может быть выбрано как факультативный предмет для любой специализации, но в диплом могут войти не более 2-х зачетных баллов по физическому воспитанию в зависимости от основной специализации.

Следовательно, занимаясь 2-3 раза в неделю плаванием, теннисом или каратэ, студент получает зачетный балл в диплом и одновременно овладевает видом спорта, который ему нравится, отвлекается от учебной работы, снимает стрессовые нагрузки, укрепляет свое здоровье, осваивает или совершенствует спортивную технику. И еще существенный фактор – в плату за учебу входит пользование спортивными сооружениями. Даже если студенту не нужны дополнительные баллы, сознание того, что им оплачено право пользования спортивными залами или тренажерами, является убедительным мотивом «взять» то, что ему принадлежат. Это положение хорошо показывает прагматичную психологию американцев.

Нью-йоркский университет предоставляет студентам выбор по 70 курсам более чем в 500 группах. Занятия в рекреационных группах в этом университете проводятся за дополнительную плату; 5-10 долларов за семестр по плаванию, 20 долларов – дзю-до, каратэ, и 118 – за плавание с аквалангом.

Одной из форм занятий есть спортивные клубы. Клубы почти полностью сформированы на самостоятельной основе и роль кафедры и отделов спорта заключается в том, что они способствуют им в использовании спортивной базы,

инвентаря, в консультативной и технической работе. Спортивные клубы, в принципе, элитарные студенческие организации, члены которых вносят достаточно крупные взносы, непосильные рядовым студентам.

Материальная база и использование тренажеров

Спортивные сооружения, современное оборудование являются лицом университетских команд, служит пропаганде авторитета учебных заведений, будучи своего рода «приманкой» для абитуриентов. В основном, все высшие учебные заведения США имеют адекватные спортивные базы, которые позволяют обеспечить проведение программ из физического воспитания, массовому спорту и подготовке спортивных команд к межвузовским соревнованиям. Базы университета и колледжа также широко используются местными общинами. Как показал многолетний опыт, спорт является удобным клапаном, отвлекая молодых людей от нежелательных действий. С целью создания наиболее благоприятных условий для самостоятельных занятий спортом, много спортивных сооружений открыты с 7-00 до 23-00 – 24-00 часов. В бассейнах вуза есть традиция «открытой» воды с 7 утра для тех, которые желают поплавать утром перед занятиями, и с 6 часов до глубокого вечера открыты теннисные корты и площадки для игр. Для индивидуальных занятий, например, игр в теннис, необходимо предварительно, за день сделать заявку. Во многих вузах бесплатно (входит в общую стоимость учебы) или за очень незначительную плату выдается спортивная форма. Даже если студент придет на тренировку 2 или 3 раза на протяжении дня, он получит чистую форму. Инвентарь общего пользования выдается бесплатно.

Много тренажеров оборудованы портативными пульсометрами и приборами, которые показывают кровяное давление. Студент, выполняя упражнение на тренажере, вставляет палец в прибор и немедленно получает данные о состоянии пульса и кровяного давления, что позволяют ему объективно оценить выполняемую нагрузку, регулировать интенсивность упражнения, следить за динамикой возобновления.

В целом, в ряде вузов, бюджет на физическое воспитание и спортивную работу превышает 1 миллион долларов. На игры вузовской команды даже не очень высокой категории, билеты обычно раскупаются еще к началу сезона. Их посещают не только студенты, но и руководство университета, местные политические деятели, бизнесмены.

Следовательно, несмотря на сокращение федеральных расходов, на образование, повышение стоимости учебы в вузе, популярность и массовость физической культуры студентов в США растет. Причины:

- > широкое привлечение студентов к факультативным занятиям;
- > расширение спортивной базы;
- > роль пропаганды.

1.5 Развитие физического воспитания в высших учебных заведениях России и современной Украины

В дореволюционной России насчитывалось всего 105 вузов. Физическое воспитание преподавали лишь в военных и педагогических вузах. Студенчество занималось спортом в кружках. До 1916 года в стране действовало 35 спортивных и гимнастических организаций в университетах и институтах Петрограда, Москвы, Киева, Казани, Риги, Юрьева, Томска. Кружки существовали на членские взносы и пожертвования. Ими руководили сами студенты. После 1917 года физическое воспитание было введено во всех вузах страны и проводилось в форме военно-физкультурной допризывной подготовки. С 1934 года для всех высших учебных заведений вводится обязательный курс физической подготовки. Программы 1962 и 1975 годов жестко регламентировали перечень упражнений из нескольких видов спорта, которые должны были освоить студенты на занятиях. При этом главным критерием эффективности учебных занятий была сдача норм комплекса ГТО.

Постепенно многие учебные заведения переходят на программы исходя из интересов студентов в разных видах двигательной активности. В 90-х годах большинство вузов переходят на организацию занятий по спортивной

специализации, что привело к росту числа студентов, которые занимаются в спортивных секциях.

Следует отметить, что опыт зарубежных стран свидетельствует о том, что для наиболее эффективной реализации общегосударственной программы развития физической культуры и спорта целесообразно акцентировать внимание на развитии студенческого спорта, который вместе с детско-юношеским спортом составляет основу концепции непрерывного физического воспитания, а также играет значительную социальную роль.

Актуальной проблемой развития студенческого спортивного движения в Украине является отсутствие интереса у молодежи к систематическим занятиям спортом, развитие в студенческой среде таких социально-негативных явлений, как наркомания, алкоголизм, участие студентов в деятельности радикальных экстремистских объединений. Статистические данные по вузам СНГ показывают, что регулярно тренируются как в специальные часы в вузе, так и в свободное время, а также участвуют в соревнованиях всего лишь около 15 % студентов.

Решением проблемы является разработка комплекса мер по продвижению и популяризации студенческого спорта, повышения его престижа среди молодежи. Высокая эффективность средств физической культуры и спорта в деятельности по профилактике негативных явлений в молодежной среде подтверждается результатами исследований отечественных и зарубежных специалистов.

Наконец, тесное сотрудничество и интеграция украинского студенческого спорта с национальными федерациями студенческого спорта Польши, Российской Федерации, Венгрии, Беларуси, Молдовы, Белоруссии, Турции, Румынии, Болгарии в международное студенческое спортивное движение будут способствовать созданию положительного имиджа, как украинского студенческого спорта, так и Украины в целом, развитию молодежного спортивного движения в стране.

Основы физической культуры студентов

Физическая культура – органическая часть общечеловеческой культуры, ее особая самостоятельная область. Вместе с тем, это специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического и духовного совершенствования личности. Любая педагогическая система, в том числе физическая культура студентов, имеет основы, которые регламентируют ее функционирование как сложной системы с большим количеством взаимосвязей между ее структурными компонентами, к которым относят физическое воспитание, спорт, физическую рекреацию и физическую реабилитацию.

Физическая культура состоит из трех органично связанных между собой частей:

- ▶ *физического воспитания* – педагогически организованного процесса развития физических качеств, учебы двигательных действий и формирования специальных знаний;

- ▶ *спорта* – деятельности, направленной на раскрытие двигательных возможностей человека в условиях соперничества;

- ▶ *физической рекреации и реабилитации* – органической части физической культуры, которая направлена на использование физических упражнений и естественных сил природы с целью возобновления работоспособности или ослабленных психофизических качеств, активного отдыха, развлечения.

К основам физической культуры относят:

1. *Идеологические основы.* Современные программы ориентируют кафедры на воспитание у студентов потребности в физическом самоусовершенствовании (в советское время – воспитание физически гармонично развитого человека).

2. *Научные основы.* В сфере физической культуры действуют научно-исследовательские институты, сеть академий физической культуры, в которых изучаются проблемы медико-биологического, психолого-педагогического и

спортивно-педагогического обеспечение физической культуры студентов. Защищаются кандидатские и докторские диссертации, есть научные журналы.

3. *Программные и нормативные основы.* Государственный стандарт устанавливает минимальный объем в размере 256 часов, которые студент должен заниматься в рамках обязательной программы. В данное время разработаны государственные тесты физической подготовленности, которые легли в основу нормативных требований к физической подготовленности студентов высших учебных заведений.

4. *Организационные основы.* Физическим воспитанием студентов занимаются государственные учреждения – кафедры физического воспитания, и общественные организации – добровольные спортивные общества, спортивные клубы.

Контрольные вопросы

1. Физические упражнения в первобытном обществе.
2. Физическая культура в рабовладельческом государстве.
3. Спартанская система физического воспитания.
4. Физическое воспитание студентов в высших учебных заведениях США.
5. Развитие физического воспитания в высших учебных заведениях России и современной Украины.

Раздел 2 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ, КАК СОЦИАЛЬНЫЕ ФЕНОМЕНЫ

2.1 Физическая культура – часть общечеловеческой культуры

Физическая культура – органическая часть общечеловеческой культуры, ее особая самостоятельная область. Вместе с тем это специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности. Физическая культура воздействует на жизненно важные стороны индивида, полученные в виде задатков, которые передаются

генетически и развиваются в процессе жизни под влиянием воспитания, деятельности и окружающей среды. Физическая культура удовлетворяет социальные потребности в общении, игре, развлечении, в некоторых формах самовыражения личности через социально активную полезную деятельность.

В своей основе физическая культура имеет целесообразную двигательную деятельность в форме физических упражнений, позволяющих эффективно формировать необходимые умения и навыки, физические способности, оптимизировать состояние здоровья и работоспособность.

Физическая культура представлена совокупностью материальных и духовных ценностей. К первым относятся спортивные сооружения, инвентарь, специальное оборудование, спортивная экипировка, медицинское обеспечение. Ко вторым можно отнести информацию, произведения искусства, разнообразные виды спорта, игры, комплексы физических упражнений, этические нормы, регулирующие поведение человека в процессе физкультурно-спортивной деятельности, и др.

Результатом деятельности в физической культуре является физическая подготовленность и степень совершенства двигательных умений и навыков, высокий уровень развития жизненных сил, спортивные достижения, нравственное, эстетическое, интеллектуальное развитие.

Итак, физическую культуру следует рассматривать как особый род культурной деятельности, результаты которой полезны для общества и личности. В социальной жизни в системе образования, воспитания, в сфере организации труда, повседневного быта, здорового отдыха физическая культура проявляет свое воспитательное, образовательное, оздоровительное, экономическое и общекультурное значение, способствует возникновению такого социального течения, как физкультурное движение, т.е. совместная деятельность людей по использованию, распространению и приумножению ценностей физической культуры.

2.2 Компоненты физической культуры

Физическое воспитание – включенное в систему образования и воспитания, начиная с дошкольных учреждений, оно характеризует основу физической подготовленности людей – приобретение фонда жизненно важных двигательных умений и навыков, разностороннее развитие физических способностей. Его важными элементами являются «школа» движений, система гимнастических упражнений и правила их выполнения, с помощью которых у ребенка формируются умения дифференцированно управлять движениями, способность координировать их в разных сочетаниях. Система упражнений для рационального использования сил при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей, «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, гандбол, футбол, теннис и др.).

Физическое развитие – это биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека (длина, масса тела, окружность грудной клетки, жизненная емкость легких, максимальное потребление кислорода, сила, быстрота, выносливость, гибкость, ловкость и др.).

Физическое развитие управляемо. С помощью физических упражнений, различных видов спорта, рационального питания, режима труда и отдыха можно изменять в необходимом направлении приведенные выше показатели физического развития. В основе управления физическим развитием лежит биологический закон упражняемости и закон единства форм и функций организма. Между тем физическое развитие в определенной мере обусловлено и законами наследственности, которые необходимо учитывать как факторы, благоприятствующие или наоборот препятствующие физическому совершенствованию человека.

Процесс физического развития подчиняется также закону возрастной ступенчатости. Поэтому вмешиваться в этот процесс с целью управления им

можно только с учетом особенностей и возможностей организма в различные возрастные периоды: становления и роста, наивысшего развития форм и функций, старения.

Кроме того, физическое развитие связано с законом единства организма и среды и зависит от условий жизни человека, в том числе и географической среды. Поэтому при выборе средств и методов физического воспитания необходимо учитывать влияние указанных законов.

Физическое развитие тесно связано со здоровьем человека. Здоровье выступает как ведущий фактор, который определяет не только гармоничное развитие молодого человека, но и успешность освоения профессии, плодотворность его будущей профессиональной деятельности, что составляет общее жизненное благополучие.

Благодаря *профессионально-прикладной физической* культуре создаются предпосылки для успешного овладения той или иной профессией и эффективного выполнения работы. На производстве это вводная гимнастика, физкультпаузы, физкультминутки, послерабочие реабилитационные упражнения и др. Содержание и состав средств профессионально-прикладной физической культуры, порядок их применения определяются особенностями трудового процесса. В условиях воинской службы она приобретает черты военно-профессиональной физической культуры.

Оздоровительно-реабилитационная физическая культура. Она связана с направленным использованием физических упражнений в качестве средств лечения заболеваний и восстановления функций организма, нарушенных или утраченных вследствие заболеваний, травм, переутомления и других причин. Ее разновидностью является лечебная физическая культура, которая имеет широкий комплекс средств и методов (лечебная гимнастика, дозированная ходьба, бег и другие упражнения), связанных с характером заболеваний, травм или других нарушений функций организма (перенапряжение, хроническое утомление, возрастные изменения и др.). Средства ее используются в таких режимах, как «щадящий», «тонирующий», «тренирующий» и др., а формами

проведения могут быть индивидуальные сеансы-процедуры, занятия урочного типа и др.

Спорт – явление культурной жизни

Спорт — часть физической культуры. Спорт – специфический вид деятельности, специально организованный процесс, направленный на выявление предельных возможностей человека в условиях спортивных соревнований или спортивно-педагогического процесса. В нем человек стремится расширить границы своих возможностей, это огромный мир эмоций, порождаемых успехами и неудачами, популярнейшее зрелище, действенное средство воспитания и самовоспитания человека, в нем присутствует сложнейший процесс межчеловеческих отношений. Спорт – это собственно соревновательная деятельность и специальная подготовка к ней. Он живет по определенным правилам и нормам поведения. В нем ярко проявляется стремление к победе, достижению высоких результатов, требующих мобилизации физических, психических и нравственных качеств человека. Поэтому часто говорят о спортивном характере людей, успешно проявляющих себя в состязаниях. Удовлетворяя многие потребности человека, занятия спортом становятся физической и духовной необходимостью.

Физическая культура в структуре профессионального образования

Физическая культура – основа социально-культурного бытия индивида, основополагающая модификация его общей и профессиональной культуры. Как интегрированный результат воспитания и профессиональной подготовки она проявляется в отношении человека к своему здоровью, физическим возможностям и способностям, в образе жизни и профессиональной деятельности и предстает в единстве знаний, убеждений, ценностных ориентации и в их практическом воплощении.

Физическая культура выступает как интегральное качество личности, как условие и предпосылка эффективной учебно-профессиональной деятельности,

как обобщенный показатель профессиональной культуры будущего специалиста и как цель саморазвития и самосовершенствования. Она характеризует свободное, сознательное самоопределение личности, которая на разных этапах жизненного развития из множества ценностей избирает, осваивает те, которые для нее наиболее значимы.

Более подробно о профессионально-прикладной физической подготовке (ППФП), мы рассмотрим в гл. 13.

Физическая культура студента

Мотивационно-ценностный компонент отражает активно положительное эмоциональное отношение к физической культуре, сформированную потребность в ней, систему знаний, интересов, мотивов и убеждений, организующих и направляющих волевые усилия личности, познавательную и практическую деятельность по овладению ценностями физической культуры, нацеленность на здоровый образ жизни, физическое совершенствование.

Кругозор личности в сфере физической культуры определяют знания. Их можно разделить на: *теоретические, методические и практические*. Теоретические знания охватывают историю развития физической культуры, закономерности работы организма человека в двигательной деятельности и выполнения двигательных действий, физического самовоспитания и самосовершенствования.

Знания необходимы для самопознания личности в процессе физкультурно-спортивной деятельности. Прежде всего, это относится к самосознанию, т.е. осознанию себя как личности, осознанию своих интересов, стремлений, переживаний. Переживание различных эмоций, сопровождающих самопознание, формирует отношение к себе и образует самооценку личности. Она имеет две стороны – содержательную (знания) и эмоциональную (отношение). Студент ставит перед собой цели определенной трудности, т.е. имеет определенный уровень притязаний, который должен быть адекватным его реальным возможностям. Если уровень притязаний занижен, то это может

сковывать инициативу и активность личности в физическом совершенствовании; завышенный уровень может привести к разочарованию в занятиях, потере веры в свои силы. Убеждения определяют направленность оценок и взглядов личности в сфере физической культуры, побуждают ее активность, становятся принципами ее поведения. Они отражают мировоззрение студента и придают его поступкам особую значимость и направленность.

Потребность в физической культуре – главная побудительная, направляющая и регулирующая сила поведения личности. Они имеют широкий спектр: потребность в движениях и физических нагрузках, в общении, контактах и проведении свободного времени в кругу друзей, в играх, развлечениях, отдыхе, эмоциональной разрядке, в самоутверждении, укреплении позиций своего Я. Потребности тесно связаны с эмоциями – переживаниями, ощущениями приятного и неприятного, удовольствия или неудовольствия.

Удовлетворение потребностей сопровождается положительными эмоциями (радость, счастье), неудовлетворение – отрицательными (отчаяние, разочарование, печаль). Человек обычно выбирает тот вид деятельности, который в большей степени позволяет удовлетворить возникшую потребность и получить положительные эмоции.

Возникающая на основе потребностей система мотивов определяет направленность личности, стимулирует и мобилизует ее на проявление активности. Можно выделить следующие мотивы:

- ◆ физического совершенствования, связанный со стремлением ускорить темпы собственного, развития, занять достойное место в своем окружении, добиться признания, уважения;

- ◆ дружеской солидарности, продиктованный желанием быть вместе с друзьями, общаться, сотрудничать с ними;

◆ соперничества, характеризующий стремление выделиться, самоутвердиться в своей среде, добиться авторитета, поднять свой престиж, быть первым, достичь как можно большего;

◆ подражания, связанный со стремлением быть похожим на тех, кто достиг определенных успехов в физкультурно-спортивной деятельности или обладает особыми качествами и достоинствами, приобретенными в результате занятий;

◆ спортивный, определяющий стремление добиться каких-либо значительных результатов;

◆ игровой, выступающий средством развлечения, нервной разрядки, отдыха;

комфортности, определяющий желание заниматься физическими упражнениями в благоприятных условиях, и др.

В побуждении студентов к занятиям физической культурой и спортом важны и интересы. Они отражают избирательное отношение человека к объекту, обладающему значимостью и эмоциональной привлекательностью. Когда уровень осознания интереса невысок, преобладает эмоциональная привлекательность. Чем выше этот уровень, тем большую роль играет объективная значимость. В интересе отражаются потребности человека и средства их удовлетворения. Если потребность вызывает желание обладать предметом, то интерес – познакомиться с ним.

В структуре интереса различают *эмоциональный* компонент, *познавательный* и *поведенческий* компоненты. Первый связан с тем, что человек по отношению к объекту или деятельности всегда испытывает какие-либо чувства. Его показателями могут быть: удовольствие, удовлетворенность, величина потребности, оценка личной значимости, удовлетворенность физическим Я и др. Второй компонент связан с осознанием свойств объекта, пониманием его пригодности для удовлетворения потребностей, а также с поиском и подбором средств, необходимых для удовлетворения возникшей потребности.

Таким образом, в процессе физического воспитания осуществляется воздействие не только на биологическую основу личности, но и на ее биосоциальную целостность. Поэтому невозможно судить о физической культуре личности, опираясь лишь на развитие ее физических возможностей, без учета ее мыслей, чувств, ценностных ориентации, направленности и степени развитости интересов, потребностей, убеждений.

2.3 Основы организации физического воспитания в вузе

Физическая культура в вузе выполняет следующие социальные функции:

▶ *преобразовательно-созидательную*, что обеспечивает достижение необходимого уровня физического развития, подготовленности и совершенствования личности, укрепления ее здоровья, подготовку ее к профессиональной деятельности;

▶ *интегративно-организационную*, характеризующую возможности объединения молодежи в коллективы, команды, клубы, организации, союзы для совместной физкультурно-спортивной деятельности;

▶ *проективно-творческую*, определяющую возможности физкультурно-спортивной деятельности, в процессе которой создаются модели профессионально-личностного развития человека, стимулируются его творческие способности, осуществляются процессы самопознания, самоутверждения, саморазвития, обеспечивается развитие индивидуальных способностей;

▶ *проективно-прогностическую*, позволяющую расширить эрудицию студентов в сфере физической культуры. Активно использовать знания в физкультурно-спортивной деятельности и соотносить эту деятельность с профессиональными намерениями;

▶ *ценностно-ориентационную*. В процессе ее реализации формируются профессиональные и личностно-ценностные ориентации, их использование

обеспечивает профессиональное саморазвитие и личностное самосовершенствование;

► *коммуникативно-регулятивную*, отражающую процесс культурного поведения, общения, взаимодействия участников физкультурно-спортивной деятельности, организации содержательного досуга, оказывающую влияние на коллективные настроения, переживания, удовлетворение социально-этических и эмоционально-эстетических потребностей, сохранение и восстановление психического равновесия, отвлечение от курения, алкоголя, токсикомании;

► *социализации*, в процессе которой происходит включение индивида в систему общественных отношений для освоения социокультурного опыта, формирования социально ценных качеств.

Обязательный минимум дисциплины «Физическая культура» включает следующие дидактические единицы, освоение которых предусмотрено тематикой теоретического, практического и контрольного учебного материала:

- физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- социально-биологические основы физической культуры;
- основы здорового образа и стиля жизни;
- оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика);
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

Теоретический материал формирует мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношение студентов к физической культуре. Эти знания необходимы, чтобы понимать природные и социальные процессы функционирования физической культуры общества и личности, уметь их творчески использовать для профессионально-личностного развития, самосовершенствования, чтобы организовать здоровый стиль жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Практический раздел учебного материала состоит из двух подразделов: методико-практического и учебно-тренировочного. Первый подраздел обеспечивает операциональное овладение методами и способами

физкультурно-спортивной деятельности для достижения личностью учебных, профессиональных и жизненных целей.

Примерная тематика занятий может включать:

- методику составления индивидуальных программ физического самовоспитания;
- методические основы занятий с оздоровительной, рекреационной и восстановительной направленностью;
- основы методики самомассажа;
- методику корригирующей гимнастики для глаз;
- овладение методами оценки и коррекции осанки и телосложения;
- методы самоконтроля состояния здоровья, физического развития и другие, соотнесенные с содержанием соответствующей тематики лекций.

Важное условие закрепления и совершенствования этих методов – многократное воспроизведение в условиях учебных занятий, во внеучебной физкультурно-спортивной деятельности, в быту, на отдыхе.

Освоение второго учебно-тренировочного подраздела помогает приобрести опыт творческой практической деятельности, развить самодеятельность в физической культуре и спорте. Содержание занятий базируется на широком использовании знаний и умений в том, чтобы применять средства физической культуры, использовать спортивную и профессионально-прикладную физическую подготовку для приобретения индивидуального и коллективного опыта физкультурно-спортивной деятельности. На них студенты учатся регулировать свою двигательную активность, поддерживать необходимый уровень физической и функциональной подготовленности в период обучения, приобретают опыт совершенствования к коррекции индивидуального, физического развития, учатся использовать средства физической культуры для организации активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, предотвращения травматизма, овладевают средствами профессионально-прикладной физической подготовки. В процессе занятий создаются условия для

активизации познавательной деятельности студентов в области физической культуры, для проявления их социально-творческой активности в пропагандистской, инструкторской, судейской деятельности.

Контрольный раздел занятий обеспечивает оперативную, текущую и итоговую информацию о степени и качестве освоения теоретических и методических знаний-умений, о состоянии и динамике физического развития, физической и профессионально-прикладной подготовленности студентов. Оперативный контроль создает информацию о ходе выполнения конкретного раздела, вида учебной работы. Текущий – позволяет оценить степень освоения раздела, темы, вида учебной работы. Итоговый контроль (зачеты, экзамен) выявляет уровень сформирования физической культуры студента и самоопределение в ней путем комплексной проверки.

Чтобы быть допущенным к итоговой аттестации, необходимо выполнить обязательные тесты по общефизической и профессионально-прикладной физической подготовке. При итоговой аттестации в окончательной оценке учитывается уровень выполнения студентом практического раздела программы.

Освоить содержание дисциплины «Физическая культура» необходимо за 256 учебных часов, его можно дополнить элективными (по выбору) и факультативными курсами различной направленности, учитывающими индивидуальность студента, его мотивы, интересы, потребности.

Для практических занятий студентов распределяют по учебным отделениям: основному, специальному, спортивному. Распределение проводится в начале учебного года после медицинского обследования с учетом состояния здоровья, пола, физического развития, физической и спортивной подготовленности, интересов. Студенты, не прошедшие медицинского обследования, к практическим учебным занятиям не допускаются.

В основное отделение зачисляются те, кто отнесен в основную и подготовительную медицинские группы. В специальное учебное отделение зачисляются студенты, отнесенные к специальной медицинской группе, с учетом уровня их функционального состояния, пола.

Тех, кто по состоянию здоровья освобожден от практических занятий на длительный срок, зачисляют в специальное учебное отделение для освоения доступных разделов программы.

В спортивное отделение, состоящее из учебных групп по видам спорта, зачисляют студентов основной медицинской группы, показавших хорошую общую физическую и спортивную подготовленность и проявивших желание углубленно заниматься одним из видов спорта, организованном в вузе. Студенты этого отделения, имеющие высокую спортивную квалификацию, могут быть переведены на индивидуальный график занятий, но с обязательным выполнением в установленные сроки зачетных требований.

Перевести студента из одного учебного отделения в другое можно по его желанию только после успешного окончания семестра или учебного года. Перевод студентов в специальное учебное отделение на основе медицинского заключения может производиться в любое время учебного года.

При проведении зачетов студенты, освобожденные на длительный период от практических занятий, выполняют письменную тематическую контрольную работу, связанную с характером их заболевания, и сдают зачет по теоретическому разделу программы.

В физическом воспитании студентов используются разнообразные формы учебных и внеучебных занятий на протяжении всего периода обучения в вузе.

Учебные занятия проводятся в форме:

- теоретических, практических, контрольных;
- элективных методико-практических и учебно-тренировочных занятий;
- индивидуальных и индивидуально-групповых дополнительных занятий

или консультаций;

- самостоятельных занятий по заданию и под контролем преподавателя;

Внеучебные занятия организуются в форме:

• выполнения физических упражнений и рекреационных мероприятий в режиме учебного дня;

- занятий в спортивных клубах, секциях, группах по интересам;

- самодеятельных занятий физическими упражнениями, спортом, туризмом;
- массовых оздоровительных, физкультурных и спортивных мероприятий.

2.4 Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека

Одна из важнейших характеристик личности – *интеллект*. Условием интеллектуальной деятельности и ее характеристикой служат умственные способности, которые формируются и развиваются в течение всей жизни. Интеллект проявляется в познавательной и творческой деятельности, включает процесс приобретения знаний, опыт и способность использовать их на практике.

Другой, не менее важной стороной личности является эмоционально-волевая сфера, темперамент и характер. Возможность регулировать формирование личности достигается тренировкой, упражнением и воспитанием. А систематические занятия физическими упражнениями, и тем более учебно-тренировочные занятия в спорте оказывают положительное воздействие на психические функции, с детского возраста формируют умственную и эмоциональную устойчивость к напряженной деятельности. Многочисленные исследования по изучению параметров мышления, памяти, устойчивости внимания, динамики умственной работоспособности в процессе производственной деятельности у адаптированных (тренированных) к систематическим физическим нагрузкам лиц и у неадаптированных (нетренированных) свидетельствуют, что параметры умственной работоспособности прямо зависят от уровня общей и специальной физической подготовленности. Умственная деятельность будет в меньшей степени подвержена влиянию неблагоприятных факторов, если целенаправленно применять средства и методы физической культуры (например, физкультурные паузы, активный отдых и т.п.).

Учебный день студентов насыщен значительными умственными и эмоциональными нагрузками. Вынужденная рабочая поза, когда мышцы, удерживающие туловище в определенном состоянии, долгое время напряжены, частые нарушения режима труда и отдыха, неадекватные физические нагрузки – все это может служить причиной утомления, которое накапливается и переходит в переутомление. Чтобы этого не случилось, необходимо один вид деятельности сменять другим. Наиболее эффективная форма отдыха при умственном труде – активный отдых в виде умеренного физического труда или занятий физическими упражнениями.

В теории и методике физического воспитания разрабатываются методы направленного воздействия на отдельные мышечные группы и на целые системы организма. Занятия физическими упражнениями заметно влияют на изменение умственной работоспособности и сенсомоторику у студентов первого курса, в меньшей степени у студентов второго и третьего курсов. Первокурсники больше утомляются в процессе учебных занятий в условиях адаптации к вузовскому обучению. Поэтому для них занятия по физическому воспитанию – одно из важнейших средств адаптироваться к условиям жизни и обучения в вузе. Занятия физической культурой больше повышают умственную работоспособность студентов тех факультетов, где преобладают теоретические занятия, и меньше тех, в учебном плане которых, практические и теоретические занятия чередуются.

Большое профилактическое значение имеют и самостоятельные занятия студентов физическими упражнениями в режиме дня. Ежедневная утренняя зарядка, прогулка или пробежка на свежем воздухе благоприятно влияют на организм, повышают тонус мышц, улучшают кровообращение и газообмен, а это положительно влияет на повышение умственной работоспособности студентов.

2.5 Средства физической культуры, обеспечивающие устойчивость к умственной и физической работоспособности

Основное средство физической культуры – *физические упражнения*. Существует физиологическая классификация упражнений, в которой вся многообразная мышечная деятельность объединена в отдельные группы упражнений по физиологическим признакам.

Устойчивость организма к неблагоприятным факторам зависит от врожденных и приобретенных свойств. Она весьма подвижна и поддается тренировке, как средствами мышечных нагрузок, так и различными внешними воздействиями (температурными колебаниями, недостатком или избытком кислорода, углекислого газа). Отмечено, например, что физическая тренировка путем совершенствования физиологических механизмов повышает устойчивость к перегреванию, переохлаждению, гипоксии, действию некоторых токсических веществ, снижает заболеваемость и повышает работоспособность. Тренированные лыжники при охлаждении их тела до 35°C сохраняют высокую работоспособность. Если нетренированные люди не в состоянии выполнять работу при подъеме их температуры до 37-38°C, то тренированные успешно справляются с нагрузкой даже тогда, когда температура их тела достигает 39°C и более.

У людей, которые систематически и активно занимаются физическими упражнениями, повышается психическая, умственная и эмоциональная устойчивость при выполнении напряженной умственной или физической деятельности.

К числу основных *физических (или двигательных)* качеств, обеспечивающих высокий уровень физической работоспособности человека, относят *силу, быстроту и выносливость*, которые проявляются в определенных соотношениях в зависимости от условий выполнения той или иной двигательной деятельности, ее характера, специфики, продолжительности, мощности и интенсивности. К названным физическим качествам следует

добавить *гибкость* и *ловкость*, которые во многом определяют успешность выполнения некоторых видов физических упражнений. Многообразие и специфичность воздействия упражнений на организм человека можно понять, ознакомившись с *физиологической классификацией физических упражнений* (с точки зрения спортивных физиологов). В основу ее положены определенные физиологические классификационные признаки, которые присущи всем видам мышечной деятельности, входящим в конкретную группу. Так, по характеру мышечных сокращений работа мышц может носить *статический* или *динамический* характер. Деятельность мышц в условиях сохранения неподвижного положения тела или его звеньев, а также упражнение мышц при удержании какого-либо груза без его перемещения характеризуется как *статическая работа* (статическое усилие). Статическими усилиями характеризуется поддержание разнообразных поз тела, а усилия мышц при *динамической работе* связаны с перемещениями тела или его звеньев в пространстве.

Значительная группа физических упражнений выполняется в строго *постоянных (стандартных)* условиях, как на тренировках, так и на соревнованиях. Двигательные акты при этом производятся в определенной последовательности. В рамках определенной стандартности движений и условий их выполнения совершенствуется выполнение конкретных движений с проявлением силы, быстроты, выносливости, высокой координации при их выполнении.

Есть также большая группа физических упражнений, особенность которых в *нестандартности*, непостоянстве условий их выполнения, в меняющейся ситуации, требующей мгновенной двигательной реакции (единоборства, спортивные игры). Две большие группы физических упражнений, связанные со стандартностью или нестандартностью движений, в свою очередь, делятся на упражнения (движения) *циклического* характера (ходьба, бег, плавание, гребля, передвижения на коньках, лыжах, велосипеде и т.п.). И упражнения *ациклического* характера (упражнения без обязательной

сливной повторяемости определенных циклов, имеющих четко выраженные начало и завершение движения такие как, прыжки, метания, гимнастические и акробатические элементы, поднятие тяжестей). Общее для движений циклического характера состоит в том, что все они представляют работу *постоянной* и *переменной мощности* с различной продолжительностью. Многообразный характер движений не всегда позволяет точно определить мощность выполненной работы (т.е. количество работы в единицу времени, связанное с силой мышечных сокращений, их частотой и амплитудой), в таких случаях используется термин «интенсивность». Предельная продолжительность работы зависит от ее мощности, интенсивности и объема, а характер выполнения работы связан с процессом утомления в организме. Если мощность работы велика, то длительность ее мала вследствие быстро наступающего утомления, и наоборот. При работе циклического характера спортивные физиологи различают зону *максимальной* мощности (продолжительность работы не превышает 20-30с, причем утомление и снижение работоспособности большей частью, наступает уже через 10-15с); *субмаксимальной* (от 20-30 с до 3-5 мин); *большой* (от 3-5 до 30-50 мин) и *умеренной* (продолжительность 50 мин и более).

Особенности функциональных сдвигов организма при выполнении различных видов циклической работы в различных зонах мощности определяет спортивный результат. Так, например, основной характерной чертой работы в зоне максимальной мощности является то, что деятельность мышц протекает в бескислородных (*анаэробных*) условиях. Мощность работы настолько велика, что организм не в состоянии обеспечить ее совершение за счет кислородных (*аэробных*) процессов. Если бы такая мощность достигалась за счет кислородных реакций, то органы кровообращения и дыхания должны были обеспечить доставку к мышцам свыше 40 л кислорода в 1 мин. Но даже у высококвалифицированного спортсмена при полном усилении функции дыхания и кровообращения потребление кислорода может только приближаться к указанной цифре. В течение же первых 10-20 с работы

потребление кислорода в пересчете на 1 мин достигает лишь 1-2 л. Поэтому работа максимальной мощности выполняется «в долг», который ликвидируется после окончания мышечной деятельности. Процессы дыхания и кровообращения во время работы максимальной мощности не успевают усилиться до уровня, обеспечивающего нужное количество кислорода, чтобы дать энергию работающим мышцам. Во время спринтерского бега делается лишь несколько поверхностных дыханий, а иногда такой бег совершается при полной задержке дыхания. При этом афферентные и эфферентные отделы нервной системы функционируют с максимальным напряжением, вызывая достаточно быстрое утомление клеток центральной нервной системы. Причина утомления самих мышц связана со значительным накоплением продуктов анаэробного обмена и истощением энергетических веществ в них. Главная масса энергии, освобождающаяся при работе максимальной мощности, образуется за счет энергии распада АТФ и КФ. Кислородный долг, ликвидируемый в период восстановления после выполненной работы, используется на окислительный ресинтез (восстановление) этих веществ.

Снижение мощности и увеличение продолжительности работы связано с тем, что помимо анаэробных реакций энергообеспечения мышечной деятельности разворачиваются также и процессы аэробного энергообразования. Это увеличивает (вплоть до полного удовлетворения потребности) поступление кислорода к работающим мышцам. Так, при выполнении работы в зоне относительно умеренной мощности (бег на длинные и сверхдлинные дистанции) – уровень потребления кислорода может достигать примерно 85% максимально возможного. При этом часть потребляемого кислорода используется на окислительный ресинтез АТФ, КФ и углеводов. При длительной (иногда многочасовой) работе умеренной мощности углеводные запасы организма (гликоген) значительно уменьшаются, что приводит к снижению содержания глюкозы в крови, отрицательно сказываясь на деятельности нервных центров, мышц и других работающих органов. Чтобы восполнить израсходованные углеводные запасы организма в процессе

длительных забегов и проплывов, предусматривается специальное питание растворами сахара, глюкозы, соками.

Ациклические движения не обладают слитной повторяемостью циклов и представляют собою стереотипно следующие фазы движений с четким завершением. Чтобы выполнить их, необходимо проявить силу, быстроту, высокую координацию движений (движения силового и скоростно-силового характера). Успешность выполнения этих упражнений связана с проявлением либо максимальной силы, либо скорости, либо сочетания того и другого и зависит от необходимого уровня функциональной готовности систем организма в целом.

К *средствам* физической культуры относятся не только физические упражнения, но и *оздоровительные силы природы* (солнце, воздух и вода), *гигиенические факторы* (режим труда, сна, питания, санитарно-гигиенические условия). Использование оздоровительных сил природы способствует укреплению и активизации защитных сил организма, стимулирует обмен веществ и деятельность физиологических систем и отдельных органов. Чтобы повысить уровень физической и умственной работоспособности, необходимо бывать на свежем воздухе, отказаться от вредных привычек, проявлять двигательную активность, заниматься закаливанием. Систематические занятия физическими упражнениями в условиях напряженной учебной деятельности снимают нервно-психические напряжения, а систематическая мышечная деятельность повышает психическую, умственную и эмоциональную устойчивость организма при напряженной учебной работе.

Контрольные вопросы

1. Физическая культура в жизни человека.
2. Компоненты физической культуры.
3. Спорт в культурной жизни человека.
4. Физическая культура студента.
5. Основы организации физической культуры в вузе.

6. Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека.

7. Средства физической культуры, обеспечивающие устойчивость к умственной и физической работоспособности.

Раздел 3 СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Медико-биологические и педагогические науки имеют дело с человеком как с существом не только биологическим, но и социальным. Социальность – специфическая сущность человека, которая не упраздняет его биологической субстанции, ведь биологическое начало человека – необходимое условие для формирования и проявления социального образа жизни. Творят историю, изменяют живой и неживой мир, создают и разрушают, устанавливают мировые и олимпийские рекорды не организмы, а люди, человеческие личности. Таким образом, *социально-биологические основы физической культуры* – это принципы взаимодействия социальных и биологических закономерностей в процессе овладения человеком ценностями физической культуры.

Естественно-научные основы физической культуры – комплекс медико-биологических наук (анатомия, физиология, биология, биохимия, гигиена и др.). *Анатомия* и *физиология* – важнейшие биологические науки о строении и функциях человеческого организма. Человек подчиняется биологическим закономерностям, присущим всем живым существам. *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.

Без знаний о строении человеческого тела, о закономерностях функционирования отдельных органов и систем организма, об особенностях протекания сложных процессов его жизнедеятельности нельзя организовать процесс формирования здорового образа жизни и физической подготовки населения, в том числе и учащейся молодежи. Достижения медико-биологических наук лежат в основе педагогических принципов и методов учебно-тренировочного процесса, теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки.

3.1 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.

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

Необходимо отметить, что за последние 100-150 лет в ряде стран – наблюдается раннее морфофункциональное развитие организма у детей и

подростков. Это явление называют *акселерацией* (лат. Acceleration – ускорение), оно связано не только с ускорением роста и развития организма вообще, но и с более ранним наступлением периода половой зрелости, ускоренным развитием сенсорных (лат. Sensus – чувство), двигательных и психических функций. Поэтому границы между возрастными периодами достаточно условны и это связано со значительными индивидуальными различиями, при которых «физиологический» возраст и «паспортный» не всегда совпадают.

Как правило, юношеский возраст (16-21 год) связан с периодом созревания, когда все органы, их системы и аппараты достигают своей морфофункциональной зрелости. Зрелый возраст (22-60 лет) характеризуется незначительными изменениями строения тела, а функциональные возможности этого достаточно продолжительного 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 – иммунной, нервной, кровеносной и др. Здоровый образ жизни, активная двигательная деятельность в процессе жизни существенно замедляют процесс старения. В основе жизнедеятельности организма лежит процесс *автоматического* поддержания жизненно важных факторов на необходимом уровне, всякое отклонение от которого ведет к немедленной мобилизации механизмов, восстанавливающих этот уровень (гомеостаз).

Гомеостаз – совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительно динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека (кровообращения, обмена веществ, терморегуляции и др.).

Организм – сложная биологическая система. Все его 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 структурно-функциональной системе организма, снабжаются питательными веществами и необходимым количеством кислорода для того, чтобы осуществлялись жизненно необходимые процессы энергообразования, выведения продуктов распада, обеспечения 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.

Пропорции тела. Кто из нас не восхищался скульптурами Древней Греции, замечательными полотнами эпохи Возрождения! Что притягивает нас, людей XXI в., к удивительным творениям, возраст которых порой превышает 2-5 тыс. лет? Несомненно, красота человеческого тела.

Учение о пропорциях тела возникло в период расцвета Египетского государства. Египтяне установили, что длина тела человека в 19 раз больше длины среднего пальца. Это правило, они соблюдали при создании статуй. Древнегреческие скульпторы предложили пользоваться шириной ладони как единицей измерения. Пропорции тела они выражали так: две ширины ладони – высота лица, три – длина ступни, четыре – расстояние от плеча до локтя и т. д. С развитием науки и искусства анатомы и художники установили еще ряд подобных соотношений, например: длина позвоночника равна длине руки, в длине тела стопа укладывается 7 раз, а голова 8 раз. Три длины головы равны длине туловища, три длины кисти – длине руки, три длины стопы – длине ноги, а размах рук равен длине туловища. Несомненно, об этом хорошо знал и великий художник эпохи Возрождения Леонардо да Винчи.

Пропорции (от латинского слова «Proportio», или соотношение) тела – это соотношение размеров отдельных его частей. По соотношению индексов относительной длины нижних конечностей и относительной ширины плеч (к общей длине тела) выделяют три основных типа пропорций тела: долихоморфный (узкое туловище, длинные конечности), мезоморфный (средние величины обоих индексов) и брахиморфный (широкое туловище,

короткие ноги). Существует наследственная обусловленность пропорций тела: анализ семейного сходства свидетельствует о достоверной корреляции между родителями и детьми, начиная уже с раннего детства

Вес тела в определенной степени зависит от роста, возраста и типа телосложения. Тип телосложения определяется на основании ряда признаков: формы и размеров костей скелета, формы грудной клетки, соотношения продольных и поперечных размеров тела. Имеется ряд систем определения типа телосложения. Чаще всего придерживаются классификации профессора В. М. Черноруцкого, который различал три основных типа: астенический, нормостенический и гиперстенический.

У астеников (легкокостный тип) продольные размеры преобладают над поперечными: конечности длинные и тонкие, кости легкие, шея длинная и тонкая, плечи узкие, грудная клетка длинная, плоская, узкая. Мышцы у людей, имеющих астенический тип телосложения, развиты сравнительно слабо. Они обычно имеют небольшой вес, они энергичны, и обильное питание не сразу приводит к увеличению их веса, так как они тратят энергию быстрее, чем накапливают. Многие известные модели из этого типа телосложения.

Телосложение нормостеников (среднекостный тип) отличается пропорциональностью основных размеров тела, правильным их соотношением. У людей этого типа телосложения часто бывают длинные ноги, тонкая талия, красивая фигура. Многие известные спортсмены имеют подобное телосложение.

У представителей гиперстенического (ширококостного) телосложения поперечные размеры тела значительно больше, чем у нормостеников и астеников. Их кости толстые и тяжелые, плечи широкие, грудная клетка широкая и короткая. Люди с данным типом телосложения склонны к полноте.

Встречаются люди, имеющие смешанный тип телосложения, поэтому не всегда легко определить тип своего телосложения.

3. 2 Функциональные системы организма

3.2.1 Костная система и ее функции

А вы знаете, почему одни люди могут быстро бегать, а другие нет? Почему одни люди сильные, а другие нет? Почему одни люди могут долго двигаться и работать, а другие этого не могут? Почему одни выглядят изящными, а другие, напротив, коренастыми?

Все формы движений тела человека, от простейшего перемещения в пространстве до сложных двигательных актов, обеспечивающих созидательную и творческую деятельность человеческих рук – совершаются благодаря опорно-двигательному аппарату. Кроме двигательной, данный аппарат выполняет опорную и защитную функции. Традиционно опорно-двигательный аппарат подразделяют на активную и пассивную части. Активную часть опорно-двигательного аппарата составляют скелетные мышцы, а пассивную – кости и их соединения.

Кости

Костный скелет человека вместе со скрепляющими элементами составляют пассивную часть опорно-двигательного аппарата. В ходе развития и формирования скелета число костей, составляющих его, изменяется. В скелет взрослого человека входит 207 костей. Имеется 36-40 непарных костей, остальные парные. Вес скелета у новорожденных составляет 11% от веса тела, у детей разных возрастов – от 9 до 18%, у взрослых – 20%.

Каждая кость представляет собой орган, построенный из костной, хрящевой и собственно соединительной ткани и снабженный кровеносными и лимфатическими сосудами и нервами. Основной является *костная ткань* – специализированный тип соединительной ткани. Она участвует в водно-солевом обмене. Химический состав костной ткани: вода – около 50%, жиры – 15,75%, прочие органические вещества – 12,4%, неорганические вещества – 21,85%. Органическое вещество – оссеин, придает им эластичность и

обуславливает их форму. Неорганические вещества: соли кальция (87%), углекислого кальция (10%), фосфорнокислого магния (2%), фтористого кальция, углекислого и хлористого натрия (1%). Бедренная кость и поясничные позвонки содержат наибольшее количество неорганических веществ. По прочности кость превосходит гранит в 2,5 раза, а упругость кости выше упругости дуба. В костях содержится костный мозг, который подразделяется на два вида: *красный* и *желтый*. *Красный костный мозг* – это ретикулярная ткань, в петлях которой находятся кроветворные элементы и зрелые клетки крови, а также клетки костной ткани. *Желтый костный мозг* состоит главным образом из жировой ткани и является депо питательных веществ. У взрослого человека красный костный мозг находится в губчатом веществе, а желтый – в каналах трубчатых костей. По форме различают *длинные*, *короткие*, *плоские* и *смешанные* кости.

Скелет человека – (греч. Skeleton – высохший, высушенный), делится на скелет головы, скелет туловища, скелет верхних конечностей и скелет нижних конечностей (рис. 3.1).

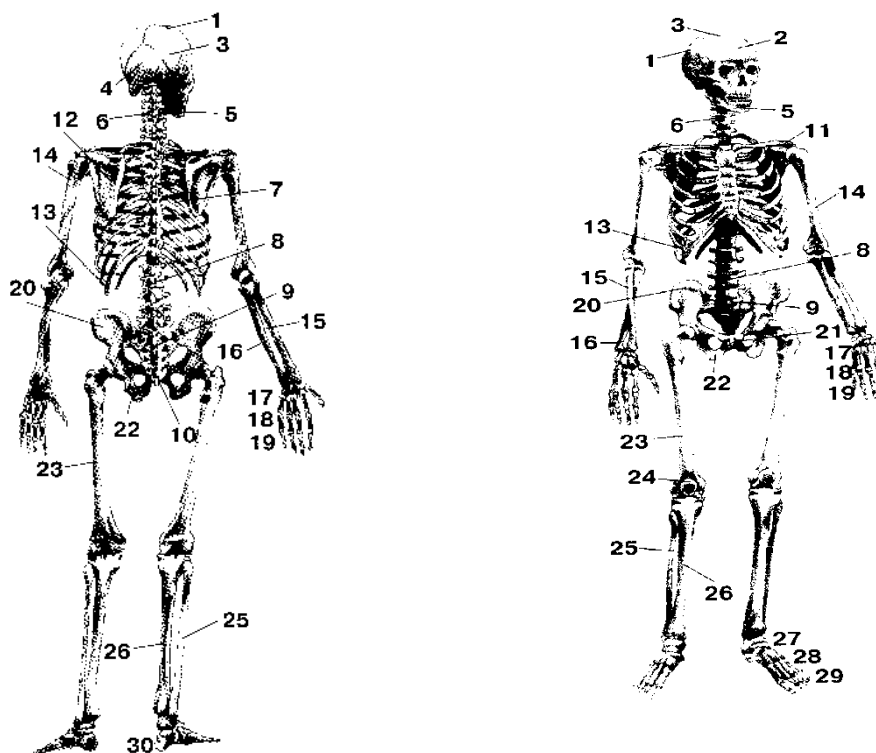


Рисунок 3.1 Скелет человека

1 - череп; 2 - лобная кость; 3 - теменная кость; 4 - затылочная кость; 5 - нижняя челюсть; 6 - шейный отдел позвоночника (7 позвонков); 7 - грудной отдел позвоночника (12 позвонков); 8 - поясничный отдел позвоночника (5 позвонков); 9 - крестец (5 позвонков, соединенных в одну кость); 10 - копчик (4 или 5 позвонков, соединенных в одну кость); 11 - ключица; 12 - лопатка; 13 - ребра; 14 - плечевая кость; 15 - лучевая кость; 16 - локтевая кость; 17 - кость запястья; 18 - кости пясти; 19 - фаланги пальцев; 20 - подвздошная кость; 21 - лобковая кость; 22 - седалищная кость; 23 - бедренная кость; 24 - коленная чашечка; 25 - малоберцовая кость; 26 - большая берцовая кость; 27 - кости предплюсны; 28 - кости плюсны; 29 - фаланги пальцев; 30 - пяточная кость

На рост и формирование костей существенное влияние оказывают социально-экологические факторы – питание, окружающая среда и т.д. Дефицит питательных веществ, солей или нарушение обменных процессов, связанных с синтезом белка, незамедлительно отражаются на росте костей. Недостаток витаминов С, D, кальция или фосфора нарушает естественный процесс обызвествления и синтеза белка в костях, делает их более хрупкими. На изменение костей влияют и физические нагрузки. При систематическом выполнении значительных по объему и интенсивности статических и динамических упражнений кости становятся более массивными, в местах прикрепления мышц формируются хорошо выраженные утолщения – костные выступы, бугры и гребни. Происходит внутренняя перестройка компактного костного вещества, увеличиваются количество и размеры костных клеток, кости становятся значительно прочнее. Правильно организованная физическая нагрузка при выполнении силовых и скоростно-силовых упражнений способствует замедлению процесса старения костей.

А вот некоторые факты о строении основного опорного элемента в теле человека – позвоночника (рис. 3.2). Позвоночный столб состоит из 33-34 позвонков и делится на пять отделов: шейный (7 позвонков), грудной (12

позвонков), поясничный (5 позвонков), крестцовый (5 позвонков) и копчиковый (4-5 позвонков). Позвоночный столб позволяет совершать сгибания вперед и назад, в стороны, вращательные движения вокруг вертикальной оси.



Рисунок 3.2 – Строение позвоночника человека

шейный отдел - 7 позвонков; грудной отдел - 12 позвонков; поясничный отдел - 5 позвонков; крестцовый отдел - 3-5 позвонков; копчиковый отдел

В норме он имеет два изгиба вперед (шейный и поясничный лордозы) и два изгиба назад (грудной и крестцовый кифозы). При этом шейное и грудное искривление (лордозы) обращены выпуклостью вперед, а поясничное и крестцовое (кифозы) – назад. За счет изгибов обеспечивается гибкость позвоночника. Во фронтальной плоскости позвоночник имеет незначительные физиологические изгибы (сколиозы) – правый шейный, правый поясничный, левый грудной. Названные изгибы имеют функциональное значение при

выполнении различных движений (ходьба, бег, прыжки, кувырки и т.д.), они ослабляют толчки, удары и т.п., выполняя роль амортизатора.

Количество позвонков может меняться. Так количество шейных позвонков может уменьшаться до шести с ассимиляцией седьмого шейного позвонка грудным и превращением его реберного отростка в шейное ребро. Количество грудных позвонков может уменьшаться до одиннадцати. Количество поясничных позвонков иногда меняется от четырех до шести. Позвонки шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника называются истинными позвонками. Крестцовые и копчиковые позвонки называются ложными, т.к. они срослись в крестцовую и копчиковую кость соответственно.

Позвонки состоят из двух основных частей: массивного цилиндрического тела и тонкой дужки. Обе части образуют свободную полость (канал) в котором находится спинной мозг. Каждая дужка имеет 7 отростков: остистый отросток, который находится сзади, поперечные отростки с боков, парные верхние и нижние суставные отростки сверху и снизу.

На рисунке 3.3 ниже изображен поясничный позвонок (вид спереди; вид сбоку; вид сверху):

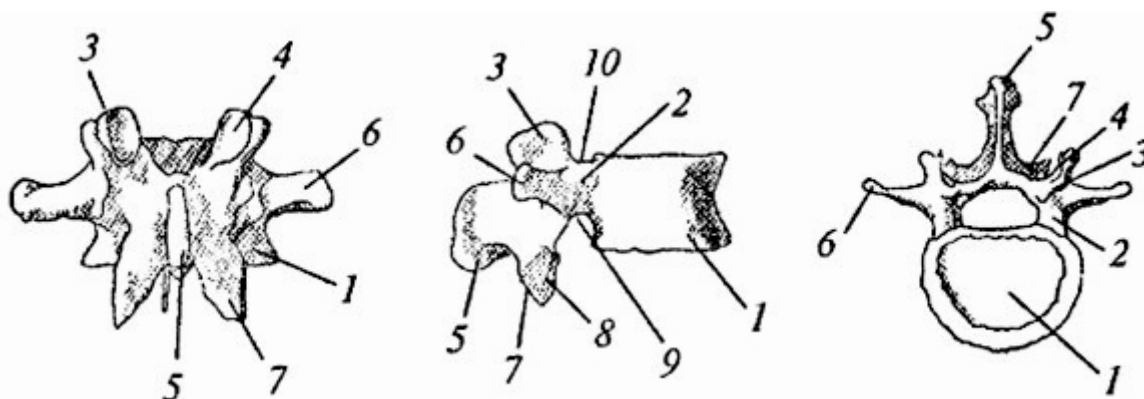


Рисунок 3.3 – Строение поясничного позвонка

1 - тело позвонка; 2 - ножка дуги; 3 - верхний суставной отросток; 4 - суставная поверхность; 5 - остистый отросток; 6 - поперечный отросток; 7 - нижний суставной отросток; 8 - суставная поверхность; 9 - нижняя позвоночная вырезка; 10 - верхняя позвоночная вырезка

Тела позвонков приспособлены к тому, чтобы нести на себе всю тяжесть тела, при этом хрящевые пластинки защищают губчатое вещество тел позвонков от чрезмерного давления. Дужки предназначены для механической защиты спинного мозга. Остистые и поперечные отростки являются местом прикрепления межпозвоночных связок, и выполняют роль рычагов для мышц позвоночника.

Особняком стоят два самых верхних позвонка шейного отдела, которые имеют свои названия:

I шейный позвонок называется атлант (держатель головы).

II шейный позвонок называют осевым (на котором вращается атлант).

У атланта нет тела, он состоит из передней и задней дужек и двух боковых масс, сверху и снизу покрытых суставными поверхностями для сочленения с черепом и нижележащим позвонком (рис. 3.4). Во втором шейном позвонке на верхней поверхности есть зуб, который выступает вверх и обеспечивает ось вращения атланту (рис. 3.5).

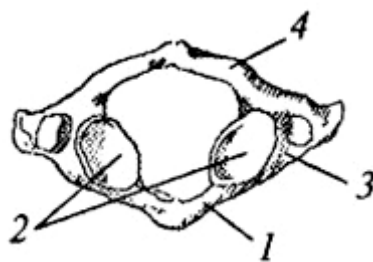


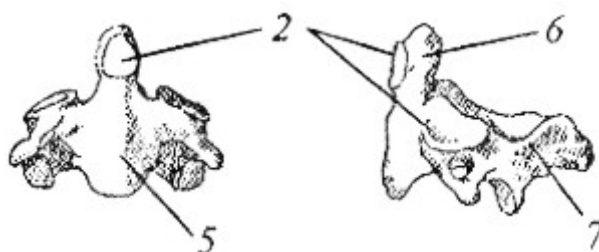
Рисунок 3.4 – Первый шейный позвонок – атлант

1- передняя дуга атланта; 2 - суставные поверхности; 3 - боковая масса атланта;
4 - задняя дуга атланта

Поясничные отдел позвоночника имеет характерную особенность строения позвонков: они массивнее, крупнее, чем позвонки других отделов. Конечным сегментом поясничного столба является крестцовая кость,

образованная пятью крестцовыми позвонками, сросшимися между собой (примерно на 20-25 году жизни).

Крестец придает этому отделу позвоночника большую прочность и имеет треугольную форму. Вместе с двумя тазовыми костями крестцовая кость образует таз, – своего рода опорный мост для позвоночного столба. Основную нагрузку с позвоночника на таз несут три верхних крестцовых позвонка, имеющих самую мощную структуру.



2 - суставные поверхности; 5 - тело второго шейного позвонка; 6 - зубовидный отросток; 7 - дуга второго шейного позвонка

Копчик представляет собой кость из сросшихся рудиментарных копчиковых позвонков

Грудная клетка образована 12 грудными позвонками, 12 парами ребер и грудной костью (грудиной), она защищает сердце, легкие, печень и часть пищеварительного тракта. Объем грудной клетки может изменяться в процессе дыхания при сокращении межреберных мышц и диафрагмы.

Череп защищает от внешних воздействий головной мозг и центры органов чувств. Он состоит из 20 парных и непарных костей, соединенных друг с другом неподвижно, кроме нижней челюсти. Череп соединяется с позвоночником при помощи двух мышечков затылочной кости с верхним шейным позвонком, имеющим соответствующие суставные поверхности.

Скелет верхней конечности образован плечевым поясом, состоящим из двух лопаток и двух ключиц, и свободной верхней конечностью, включающей

плечо, предплечье и кисть. Плечо – это одна плечевая трубчатая кость, предплечье образовано лучевой и локтевой костями, скелет кисти делится на запястье (8 костей, расположенных в два ряда), пясть (5 коротких трубчатых костей) и фаланги пальцев (14 фаланг).

Скелет нижней конечности образован тазовым поясом (2 тазовых кости и крестец) и скелетом свободной нижней конечности, который состоит из трех основных отделов – бедра (одна бедренная кость), голени (большая и малая берцовые кости) и стопы (предплюсна – 7 костей, плюсна – 5 костей и 14 фаланг).

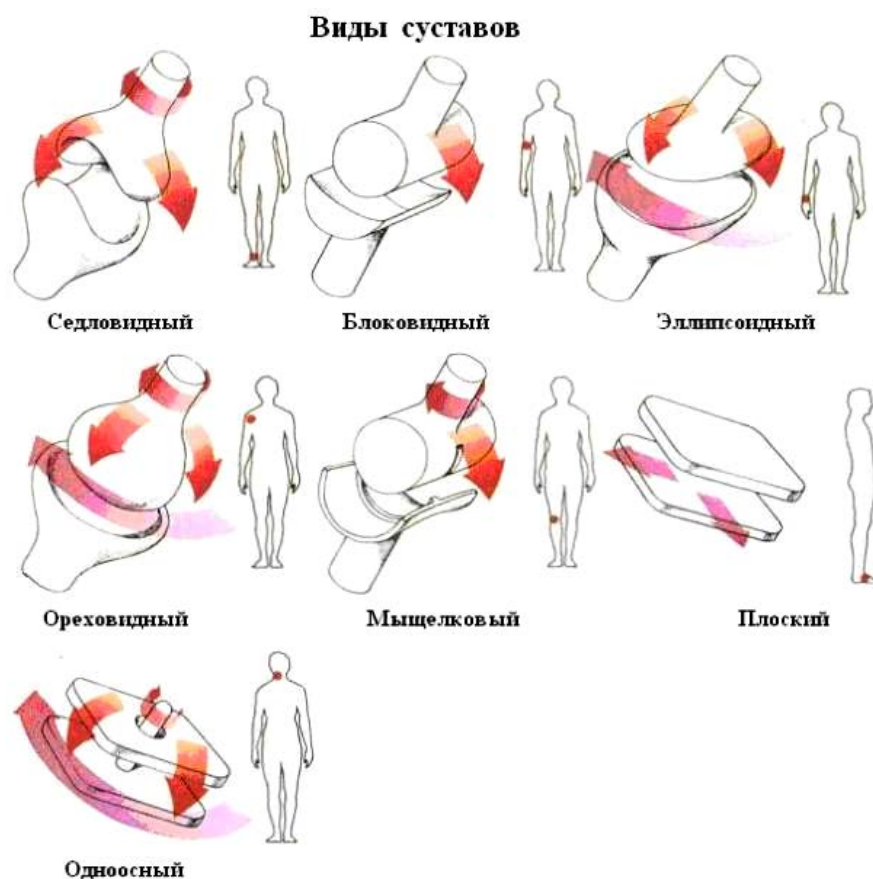


Рисунок 3.6 – Виды суставов

Все кости скелета соединены посредством суставов, связок и сухожилий. *Суставы* (рис. 3.6) – подвижные соединения, область соприкосновения костей в

которых покрыта суставной сумкой из плотной соединительной ткани, срастающейся с надкостницей сочленяющихся костей.

Полость суставов герметично закрыта, она имеет небольшой объем зависящий от формы и размеров сустава. Суставная жидкость уменьшает трение между поверхностями при движении, эту же функцию выполняет и гладкий хрящ, покрывающий суставные поверхности (рис. 3.7). В суставах могут происходить сгибание, разгибание, приведение, отведение, вращение.

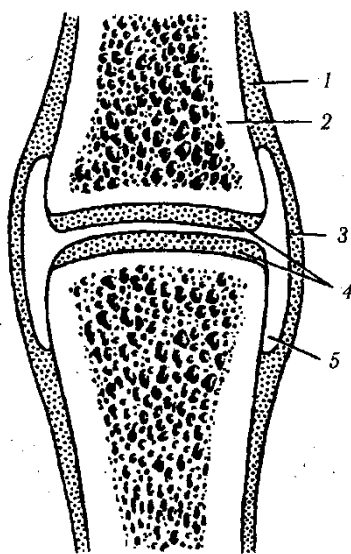


Рисунок 3.7 – Схема строения сустава

1- надкостница; 2 - кость; 3 - суставная капсула; 4 - суставной хрящ; 5 -
суставная полость

Итак, *опорно-двигательный аппарат* состоит из костей, связок, мышц, мышечных сухожилий. Большинство сочленяющихся костей соединены связками и мышечными сухожилиями, образуя суставы конечностей, позвоночника и др. Основные функции – опора и перемещение тела и его частей в пространстве.

Главная функция суставов – участвовать в осуществлении движений. Они выполняют также роль демпферов, гасящих инерцию движения и позволяющих

мгновенно останавливаться в процессе движения. При систематических занятиях физическими упражнениями и спортом суставы развиваются и укрепляются, повышается эластичность связок и мышечных сухожилий, увеличивается гибкость. И, наоборот, при отсутствии движений разрыхляется суставный хрящ, и изменяются суставные поверхности, сочленяющиеся кости, появляются болевые ощущения, возникают воспалительные процессы.

В условиях нормальной физиологической деятельности и двигательной активности суставы долго сохраняют объем (амплитуду) движений и медленно подвергаются старению. Но чрезмерные физические нагрузки пагубно сказываются на строении и функциях суставов. Суставные хрящи могут истончаться, суставная капсула и связки склерозируются, по периферии образуются костные выступы и т.д. Иными словами, морфологические изменения в суставах приводят к функциональным ограничениям подвижности в суставах и уменьшению амплитуды движений.

3.2.2 Мышечная система и ее функция

Существует два вида мускулатуры: *гладкая* (непроизвольная) и *поперечно-полосатая* (произвольная). Гладкие мышцы расположены в стенках кровеносных сосудов и некоторых внутренних органах. Они сужают или расширяют сосуды, продвигают пищу по желудочно-кишечному тракту, сокращают стенки мочевого пузыря. Поперечно-полосатые мышцы – это все скелетные мышцы, которые обеспечивают многообразные движения тела. К поперечно-полосатым мышцам относится также и сердечная мышца, автоматически обеспечивающая ритмическую работу сердца на протяжении всей жизни. Основа мышц – белки, составляющие 80-85% мышечной ткани (исключая воду). Главное свойство мышечной ткани – *сократимость*, она обеспечивается благодаря сократительным мышечным белкам – актину и миозину.

К мышце подходят и от нее отходят (принцип рефлекторной дуги) многочисленные нервные волокна (рис. 3.8). Двигательные (*эфферентные*)

нервные волокна передают импульсы от головного и спинного мозга, приводящие мышцы в рабочее состояние. Чувствительные волокна (*афферентные*) передают импульсы в обратном направлении, информируя центральную нервную систему о деятельности мышц. Через симпатические нервные волокна осуществляется регуляция обменных процессов в мышцах, посредством чего их деятельность приспособляется к изменившимся условиям работы, к различным мышечным нагрузкам. Каждую мышцу пронизывает разветвленная сеть капилляров, по которым поступают необходимые для жизнедеятельности мышц вещества и выводятся продукты обмена.

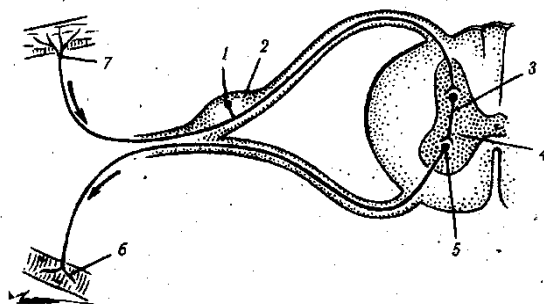


Рисунок 3.8 – Схема простейшей рефлекторной дуги

- 1 - афферентный (чувствительный) нейрон; 2 - спинномозговой узел;
 3 - вставочный нейрон; 4 - серое вещество спинного мозга; 5 - эфферентный (двигательный) нейрон; 6 - двигательное нервное окончание в мышцах;
 7 - чувствительное нервное окончание в коже

Скелетная мускулатура

Скелетные мышцы входят в структуру опорно-двигательного аппарата, крепятся к костям скелета и при сокращении приводят в движение отдельные звенья скелета, рычаги. Они участвуют в удержании положения тела и его частей в пространстве, обеспечивают движения при ходьбе, беге, жевании,

глотании, дыхании и т.д., вырабатывая при этом тепло. Скелетные мышцы обладают способностью возбуждаться под влиянием нервных импульсов. Возбуждение проводится до сократительных структур (миофибрилл), которые, сокращаясь, выполняют определенный двигательный акт – движение или напряжение.

Вся скелетная мускулатура состоит из поперечно-полосатых мышц. У человека их насчитывается около 600 и большинство из них – парные (рис. 3.9).

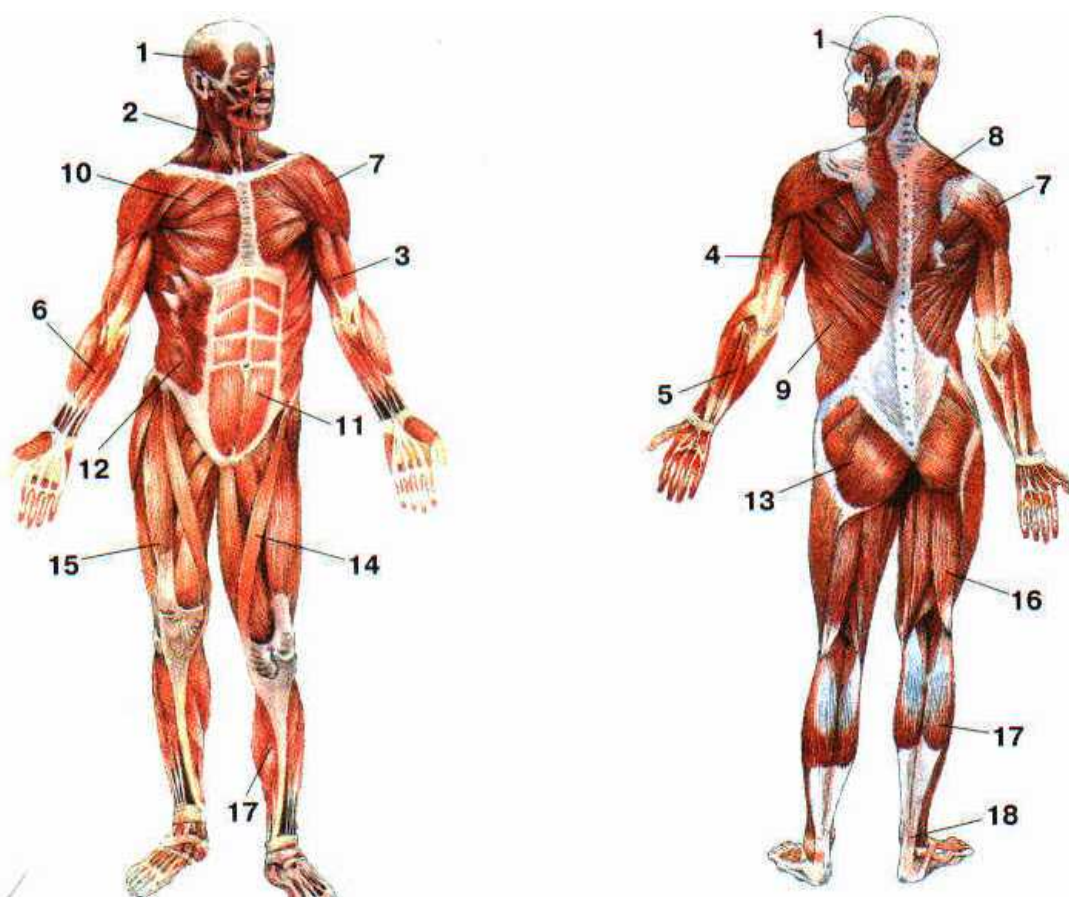


Рисунок 3.9 Мышцы тела человека (общий вид спереди и сзади)

1 - височная мышца; 2 - грудино-ключично-сосцевидная мышца;
3 - двуглавая мышца плеча (бицепс); 4 - трехглавая мышца плеча (трицепс);
5 - мышцы-разгибатели запястья и пальцев; 6 - мышцы-сгибатели запястья и пальцев. 7 - дельтовидная мышца; 8 - трапециевидная мышца; 9 - широчайшая мышца спины; 10 - большая грудная; 11 - прямая мышца живота; 12 - косая

мышца живота; 13 - ягодичная мышца; 14 - портняжная мышца;
15 - четырехглавая мышца бедра; 16 - двуглавая мышца бедра; 17 - икроножная
мышца; 18 - ахиллово сухожилие.

Их масса составляет 35-40% общей массы тела взрослого человека. Скелетные мышцы снаружи покрыты плотной соединительнотканной оболочкой. В каждой мышце различают активную часть (тело мышцы) и пассивную (сухожилие). Мышцы делятся на: *длинные*, *короткие* и *широкие*.

Мышцы, действие которых направлено противоположно, называются *антагонистами*, однонаправлено – *синергистами*. Мышцы обычно собраны в пары (рис. 3.10), поэтому, когда одна мышца сокращается (1), другая (*антагонист*) (2) медленно расслабляется, чтобы движение было гладким и управляемым.



Рисунок 3.10 – Работа мышц

Одни и те же мышцы в различных ситуациях могут выступать в том и другом качестве. Мышцы постоянно слегка растягиваются одна относительно другой. Это и есть тонус мышц.

У человека чаще встречаются *веретенообразные* и *лентовидные* мышцы. *Веретенообразные* мышцы расположены и функционируют в районе длинных костных образований конечностей, могут иметь два брюшка (*двубрюшные*

мышцы) и несколько головок (*двуглавые, трехглавые, четырехглавые* мышцы). *Лентовидные мышцы* имеют различную ширину и обычно участвуют в корсетном образовании стенок туловища. Мышцы с перистым строением, обладая большим физиологическим поперечником за счет большого количества коротких мышечных структур, значительно сильнее тех мышц, ход волокон в которых имеет прямолинейное (продольное) расположение. Первые называют сильными мышцами, осуществляющими малоамплитудные движения, вторые – ловкими, участвующими в движениях с большой амплитудой. По функциональному назначению и направлению движений в суставах различают мышцы *сгибатели* и *разгибатели, приводящие* и *отводящие, сфинктеры* (сжимающие) и *расширители*.

Сила мышцы определяется весом груза, который она может поднять на определенную высоту (или способна удерживать при максимальном возбуждении), не изменяя своей длины. Сила мышцы зависит:

- от суммы сил мышечных волокон, их сократительной способности;
- от количества мышечных волокон в мышце и количества функциональных единиц, одновременно возбуждающихся при развитии напряжения;
- от исходной длины мышцы (предварительно растянутая мышца развивает большую силу);
- от условий взаимодействия с костями скелета.

Сократительная способность мышцы характеризуется ее *абсолютной силой*, т.е. силой, приходящейся на 1 см^2 поперечного сечения мышечных волокон. Для расчета этого показателя силу мышцы делят на площадь ее физиологического поперечника (т.е. на сумму площадей всех мышечных волокон, составляющих мышцу). Например: в среднем у человека сила (на 1 см^2 поперечного сечения мышцы) икроножной мышцы – 6,24; разгибателей шеи – 9,0; трехглавой мышцы плеча – 16,8 кг.

Центральная нервная система регулирует силу сокращения мышцы путем изменения количества одновременно участвующих в сокращении

функциональных единиц, а также частотой посылаемых к ним импульсов. Учащение импульсов ведет к возрастанию величины напряжения.

Работа мышц. В процессе мышечного сокращения потенциальная химическая энергия переходит в потенциальную механическую энергию напряжения и кинетическую энергию движения. Различают внутреннюю и внешнюю работу. Внутренняя работа связана с трением в мышечном волокне при его сокращении. Внешняя работа проявляется при перемещении собственного тела, груза, отдельных частей организма (динамическая работа) в пространстве. Она характеризуется коэффициентом полезного действия (КПД) мышечной системы, т.е. отношением производимой работы к общим энергетическим затратам (для мышц человека КПД составляет 15-20%, у физически развитых тренированных людей этот показатель несколько выше).

При статических усилиях (без перемещения) можно говорить не о работе как таковой с точки зрения физики, а о работе, которую следует оценивать энергетическими физиологическими затратами организма.

Общий обзор скелетных мышц человека

Мышцы туловища включают мышцы грудной клетки, спины и живота. Мышцы грудной клетки участвуют в движениях верхних конечностей, а также обеспечивают произвольные и непроизвольные дыхательные движения. Дыхательные мышцы грудной клетки это наружные и внутренние межреберные мышцы. К дыхательным мышцам относится также и диафрагма. Мышцы спины состоят из поверхностных и глубоких мышц. Поверхностные обеспечивают некоторые движения верхних конечностей, головы и шеи. Глубокие (*выпрямители туловища*) прикрепляются к остистым отросткам позвонков и тянутся вдоль позвоночника. Мышцы спины участвуют в поддержании вертикального положения тела, при сильном напряжении (сокращении) вызывают прогибание туловища назад. Брюшные мышцы поддерживают давление внутри брюшной полости (*брюшной пресс*), участвуют в некоторых

движениях тела (*сгибание туловища вперед, наклоны и повороты в стороны*), в процессе дыхания.

Мышцы головы и шеи – мимические, жевательные и приводящие в движение голову и шею. Мимические мышцы прикрепляются одним своим концом к кости, другим – к коже лица, некоторые могут начинаться и оканчиваться в коже. Мимические мышцы обеспечивают движения кожи лица, отражают различные психические состояния человека, сопутствуют речи и имеют значение в общении. Жевательные мышцы при сокращении вызывают движение нижней челюсти вперед и в стороны. Мышцы шеи участвуют в движениях головы. Задняя группа мышц, в том числе и мышцы затылка, при тоническом (от слова «тонус») сокращении удерживает голову в вертикальном положении.

Мышцы верхних конечностей обеспечивают движения плечевого пояса, плеча, предплечья и приводят в движение кисть и пальцы. Главными мышцами-антагонистами являются двуглавая (сгибатель) и трехглавая (разгибатель) мышцы плеча. Движения верхней конечности и прежде всего кисти чрезвычайно многообразны. Это связано с тем, что рука служит человеку органом труда.

Мышцы нижних конечностей обеспечивают движения бедра, голени и стопы. Мышцы бедра играют важную роль в поддержании вертикального положения тела, но у человека они развиты сильнее, чем у других позвоночных. Мышцы, осуществляющие движения голени, расположены на бедре (например, четырехглавая мышца, функцией которой является разгибание голени в коленном суставе, антагонист этой мышцы – двуглавая мышца бедра). Стопа и пальцы ног приводятся в движение мышцами, расположенными на голени и стопе. Сгибание пальцев стопы осуществляется при сокращении мышц, расположенных на подошве, а разгибание – мышцами передней поверхности голени и стопы. Многие мышцы бедра, голени и стопы принимают участие в поддержании тела человека в вертикальном положении.

3.2.3 Биомеханика движения человека

Для правильной подготовки спортсменов высокой квалификации тренер должен владеть глубокими знаниями по основным естественным дисциплинам. К их числу относятся: физика, биология и химия. Со стороны социальных наук необходимо изучение психологии. Любой тренер должен разбираться в биологии, точнее в ее разделе анатомии, чтобы правильно представлять себе внутреннее строение атлета, работу его мышечного аппарата и, если возникнет необходимость, локализацию того или иного заболевшего органа. При изучении характера движений человека и возникла наука, которую принято называть биомеханика.

Термин биомеханика составлен из двух греческих слов: *bios* – жизнь и *mechanike* – наука о машинах. Эта наука характеризуется применением основных принципов механики, т.е. науки о механических движениях материальных тел и взаимодействиях, происходящих при этом между ними, к живым организмам. Область исследований, связанная с применением механических и биомеханических закономерностей применительно к спорту, стала называться спортивная биомеханика в отличие от других разделов биомеханики, которые имеют скорее медицинское применение. Все виды спорта тесно связаны с движением тел. В некоторых видах основным движущим объектом является сам спортсмен, в котором сочетаются различные формы перемещающихся объектов, как, например, кости и мышцы. Спринтерский бег и прыжки в высоту, например, являются теми видами спорта, в которых спортсмену необходимо как можно быстрее перемещаться или как можно выше прыгнуть. Однако в приведенном примере мы сталкиваемся и с перемещением других предметов, таких как обувь спортсмена или его одежда.

В некоторых видах спорта самое главное заставить перемещаться с максимальной скоростью на возможно дальнейшее расстояние или же с

максимальной скоростью не тело спортсмена, а другие предметы (снаряды – диск, ядро, мяч). В спорте используется большое разнообразие таких предметов, для каждого из которых характерны свои типовые, количественные и конструкторские характеристики. В разных видах спорта встречается много типов мячей.

Как правило, внешние силы сопротивления препятствуют достижению успеха в спорте. Так прыгуны в высоту и с шестом, по существу, соревнуются с гравитацией. Горнолыжник испытывает значительное сопротивление встречному потоку воздуха, тогда как пловец-спринтер должен преодолеть значительное сопротивление воды. Существенно повлиять на спортивный результат могут и силы трения, как в случае ухудшения скольжения лыж при таянии снега.

Немного подробнее о внешних силах. Наиболее значительная сила, действующая на нас, – это сила земного притяжения. Величина этой силы зависит, в основном, от двух факторов. *Первый* – это расстояние от тела до центра Земли. Чем ближе к центру, тем сила притяжения больше. Следовательно, на значительной высоте над уровнем моря и на определенных географических широтах спортивные результаты в отдельных видах спорта могут быть улучшены просто из-за меньшей силы тяготения. *Второй фактор* – масса тела, включая одежду. С увеличением массы возрастает и гравитационная сила, поэтому для ее преодоления необходимо развивать большее усилие.

Однако некоторые внешние факторы могут повлиять на плотность этих сред. На значительных высотах над уровнем моря плотность воздуха намного меньше, а значит его сопротивление движению также меньше. Поскольку с высотой снижается и сила тяготения, то такое сочетание способствует улучшению спортивных результатов. Наглядный пример – рекорд Боба Бимона в прыжках в длину на Олимпийских играх 1968 года в Мехико. Мехико расположен на высоте 2 300 метров над уровнем моря.

Таким образом, для установления личного рекорда спортсмен может участвовать в соревнованиях, которые проводятся в подходящих для этого условиях окружающей среды. Правда для победы этого может оказаться недостаточно, потому что, соперники будут находиться в аналогичных условиях.

Динамика движений человека

Динамика рассматривает влияние взаимодействия между телами на их механическое движение. При этом надо различать: динамику поступательного движения, или динамику материальной точки, и динамику вращательного движения, или динамику твердого тела.

Силой называется некоторая физическая величина, выражающая взаимодействие между рассматриваемым телом и другими телами или полями. Поэтому все силы можно разделить на две основных категории: силы, проявляющиеся при *непосредственном взаимодействии* тел, и силы, которые действуют *без непосредственного контакта*. Ко второй категории относятся силы от полей: гравитационного, электромагнитного и других. Ускорение тела пропорционально силе, действующей на тело. Тогда отношение величины силы, действующей на тело, к приобретенному телом ускорению, постоянно для данного тела и называется массой тела: $\text{масса} = \text{сила} / \text{ускорение}$. Масса тела является неизменной характеристикой данного тела, не зависящей от его местоположения. Масса характеризует два свойства тела:

- инерцию: тело изменяет состояние своего движения только под воздействием внешней силы;

- тяготение: между телами действуют силы гравитационного притяжения.

Не путать массу тела (мера инертности) с весом тела (силой с которой оно давит на опору). Простой пример – поведение тел в невесомости. Тогда тела не имеют веса (невесомость), но наличие массы не отменяет выполнения законов Ньютона.

Центром масс называется точка, где пересекаются линии действия всех сил, не вызывающих вращение тела. В поле тяготения центр масс совпадает с центром тяжести. Положение общего центра масс тела определяется тем, где находятся центры масс отдельных звеньев. Для человека это зависит от его позы, т.е. пространственного положения элементов тела.

В человеческом теле около 70 звеньев, но для биомеханического моделирования чаще всего достаточно 15-звенной модели человеческого тела (например, голова, бедро, стопа, кисть и т.д.). Зная, каковы массы и моменты инерции звеньев тела и где расположены их центры масс, можно решить многие задачи биомеханики, в том числе:

- определить импульс тела;
- определить момент количества движения, при этом надо учитывать, что величины моментов относительно разных осей неодинаковы;
- оценить, легко или трудно управлять скоростью тела или отдельного звена;
- определить степень устойчивости тела и т.д.

Простой пример применения этой теории. Фигурист может заставить себя вращаться быстрее, обнимая себя руками, или медленнее, расставляя руки в стороны. Во втором случае масса тела остается постоянной, но увеличивается радиус инерции и, следовательно, момент инерции и общая инертность тела.

Механические свойства костей и суставов

Механические свойства костей определяются их разнообразными функциями. Кроме двигательной, они выполняют защитную и опорную функции. Так кости черепа и грудной клетки защищают внутренние органы, а кости позвоночника и конечностей выполняют опорную функцию.

Выделяют 4 вида механического воздействия на кость: растяжение, сжатие, изгиб и кручение. Установлено, что прочность кости на растяжение почти равна прочности чугуна. При сжатии прочность костей еще выше. Самая

массивная кость – большеберцовая (основная кость бедра) выдерживает силу сжатия в 16-18 кН.

Менее прочны кости на изгиб и кручение. Однако регулярные тренировки приводят к гипертрофии костей. Так, у штангистов утолщаются кости ног и позвоночника, у теннисистов – кости предплечья и т.п.

Механические свойства суставов зависят от их строения. Суставная поверхность смачивается синовиальной жидкостью, которую хранит суставная сумка. Синовиальная жидкость обеспечивает уменьшение трения в суставе примерно в 20 раз. При этом при снижении нагрузки на сустав жидкость поглощается губчатыми образованиями сустава, а при увеличении нагрузки она выжимается для смачивания поверхности сустава и уменьшения коэффициента трения. Прочность суставов, как и прочность костей, небеспредельна. Так, давление в суставном хряще не должно превышать 350 Н/см^2 . При более высоком давлении прекращается смазка суставного хряща и увеличивается опасность его механического стирания.

Биомеханические свойства мышц

Двигательная деятельность человека происходит при помощи мышечной ткани, обладающей сократительными структурами. Работа мышц осуществляется благодаря сокращению (укорачиванию с утолщением) миофибрилл, которые находятся в мышечных клетках. Работа мышц осуществляется посредством их присоединения к скелету при помощи сухожилий. К биомеханическим свойствам мышц относят сократимость, упругость, жесткость, прочность и релаксацию.

Сократимость – это способность мышцы сокращаться при возбуждении. В результате сокращения происходит укорочение мышцы и возникает сила тяги. *Упругость* мышцы состоит в ее способности восстанавливать первоначальную длину после устранения деформирующей силы. Существование упругих свойств объясняется тем, что при растяжении в мышце возникает энергия упругой деформации. При этом мышцу можно сравнить с

пружиной: чем сильнее растянута пружина, тем большая энергия в ней запасена. Это явление широко используется в спорте. Например, в хлесте предварительно растягиваются и параллельный, и последовательный упругий компонент мышц, чем накапливается энергия. Запасенная таким образом энергия в финальной части движения (толкания, метания и т.д.) преобразуется в энергию движения (кинетическую энергию). Аналогия мышцы с пружиной позволяет применить к ее работе закон Гука, согласно которому удлинение пружины нелинейно зависит от величины растягивающей силы. Кривую поведения мышцы в этом случае называют «сила-длина». Зависимость между силой и скоростью мышечного сокращения «сила-скорость» называют кривой Хилла.

Жесткость – это способность противодействовать прикладываемым силам. Коэффициент жесткости определяется как отношение приращения восстанавливающей силы к приращению длины мышцы под действием внешней силы: $K_j = DF/Dl$ (Н/м). Величина, обратная жесткости, называется *податливостью мышцы*. Коэффициент податливости показывает, насколько удлинится мышца при изменении внешней силы. Например, податливость сгибателя предплечья близка к 1 мм/Н.

Прочность мышцы оценивается величиной растягивающей силы, при которой происходит разрыв мышцы. Сила, при которой происходит разрыв мышцы составляет от 0.1 до 0.3 Н/мм². Предел прочности сухожилий на два порядка величины больше и составляет 50 Н/мм². Однако, при очень быстрых движениях возможен разрыв более прочного сухожилия, а мышца остается целой, успев самортизировать.

Контрольные вопросы

1. Организм как единная саморазвивающаяся биологическая система.
2. Расскажите о строение костей.
3. Что влияет на рост и формирование костей.
4. Строение и функции позвоночника человека.
5. Какие виды суставов вы знаете?

6. Мышечная система и ее функции.
7. Какие мышцы называются «синергистами» и «антагонистами»?
8. Биомеханика движения человека.

Раздел 4 ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА

Принято выделять следующие физиологические системы организма: костную (скелет человека), мышечную, кровеносную, дыхательную, пищеварительную, нервную, систему крови, желез внутренней секреции, анализаторов и др.

4.1 Кровь и кровообращение

Значение крови. Кровь вместе с лимфой является внутренней средой организма. Значение крови в организме заключается в следующем.

1. Кровь разносит по организму питательные вещества.
2. Кровь выносит из организма продукты распада.
3. Кровь доставляет клеткам кислород и выносит углекислый газ.
4. Кровь осуществляет гуморальную связь между органами.
5. Кровь осуществляет защиту нашего организма от вредных веществ и инородных тел.

Количество крови. У взрослых людей количество крови составляет в среднем 7-8% веса. У человека весом 70 кг – крови 5-6 литров. У новорожденных кровь составляет 15% веса, а у детей в возрасте 1 год - 11%. В нормальных условиях не вся кровь, а только часть ее циркулирует в кровеносных сосудах. В покое 40-50% крови выключено из кровообращения и находится в «кровяных депо»: печени, селезенке, сосудах кожи, мышц, легких. 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.

Потеря 1/2-1/3 количества крови опасна для жизни. В то же время уменьшение количества крови на 200-400 мл (донорство) для здоровых людей безвредно и даже стимулирует процессы кроветворения. Различают четыре группы крови (I, II, III, IV). При спасении жизни людей, потерявших много крови, или при некоторых заболеваниях делают переливание крови с учетом группы. Каждый человек должен знать свою группу крови.

Кровь людей I группы можно переливать всем людям. Кровь людей II группы – только людям, которые имеют II или IV группу, кровь людей III группы, – людям III или IV группы и кровь людей IV группы – только людям, которые имеют IV группу крови. (рис. 4.1).

Состав крови. 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%) (рис. 4.2). Имеет слабощелочную реакцию (7,36 рН).

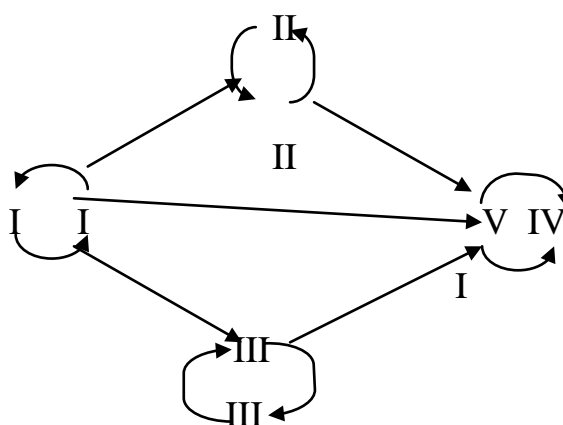


Рисунок 4.1 – Схема совместимости кровяных групп

Стрелками показано, какие группы крови можно переливать лицам, которые имеют ту или другую группу

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 из легких к тканям, а из тканей переносить углекислый газ к легким, осуществляя таким образом дыхательную функцию.

Продолжительность жизни эритроцита в организме 100-120 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 лиц, активно занимающихся двигательной деятельностью, это число может существенно возрастать (6 млн и более).

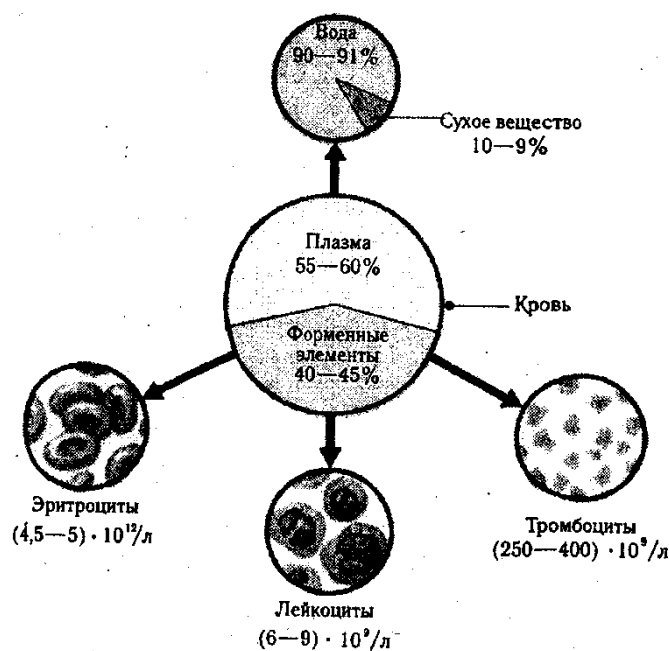


Рисунок 4.2 – Состав крови человека

Лейкоциты – белые кровяные тельца, выполняют защитную функцию, уничтожая инородные тела и болезнетворные микробы (фагоцитоз). В 1 мл крови содержится 6-8 тыс. лейкоцитов.

Тромбоциты (а их содержится в 1 мл от 100 до 300 тыс.) играют важную роль в сложном процессе свертывания крови. В плазме крови растворены гормоны, минеральные соли, питательные и другие вещества, которыми она снабжает ткани, а также содержатся продукты распада, удаленные из тканей.

В плазме крови находятся и антитела, создающие иммунитет (невосприимчивость) организма к ядовитым веществам инфекционного или какого-нибудь иного происхождения, микроорганизмам и вирусам. Плазма крови 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 кровяной плазмы, которая образует *межтканевую жидкость*, окружающую все клетки тела. Из этой жидкости клетки поглощают питательные вещества и кислород и выделяют в нее углекислый газ и другие продукты распада, образовавшиеся в процессе обмена веществ. Таким образом, кровь непрерывно отдает в межтканевую жидкость питательные вещества, используемые клетками, и поглощает вещества, выделяемые ими. Здесь же расположены мельчайшие лимфатические сосуды. Некоторые вещества межтканевой жидкости просачиваются в них и образуют *лимфу*, которая 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. Лимфа по лимфатическим сосудам возвращается в кровь, в венозную часть сосудистой системы.

Сердечно-сосудистая система. Кровеносная система состоит из сердца и кровеносных сосудов. *Сердце* – главный орган кровеносной системы – представляет собой полый мышечный орган, совершающий ритмические

сокращения, благодаря которым происходит процесс кровообращения в организме (рис. 4.3). Сердце – автономное, автоматическое устройство. Однако его работа корректируется многочисленными прямыми и обратными связями, поступающими от различных органов и систем организма. Сердце связано с центральной нервной системой (ЦНС), которая оказывает на его работу регулирующее воздействие.

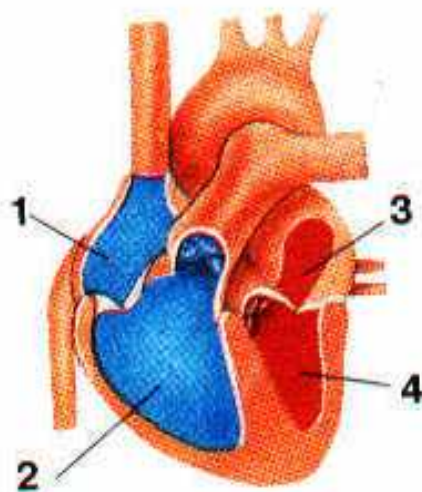


Рисунок 4.3 – Строение сердца

1- правое предсердие сердца; 2 - правый желудочек сердца; 3 - левое предсердие; 4 - левый желудочек

Сердечно-сосудистая система состоит из *большого и малого* кругов кровообращения. Левая половина сердца обслуживает большой круг кровообращения, правая – малый. Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка сердца, проходит через ткани всех органов и возвращается в правое предсердие. Из правого предсердия кровь переходит в правый желудочек, откуда начинается малый круг кровообращения, который проходит через легкие, где венозная кровь, отдавая углекислый газ и насыщаясь кислородом, превращается в артериальную и направляется 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 предсердий, сокращения желудочков и общего расслабления сердца.

Кровеносные сосуды. Из сердца кровь попадает в артерии, потом в капилляры и по венам опять приходит в сердце.

Артерии. Стенки артерий плотные и упругие. В стенках артерий расположены гладкие мышцы. Так, как в больших артериях придется выдерживать достаточно высокое давление, то стенки их отличаются большей прочностью. Они могут выдерживать давление 10-15 атмосфер.

Вены. На внутренней оболочке многих вен есть клапаны, которые формой напоминают кармашки и являются удвоением внутренней оболочки. Клапаны препятствуют обратному току крови, которая возникает под воздействием силы притяжения крови и в результате низшего давления в венах, чем в артериях. Поэтому кровь в венах движется только в одном направлении – к сердцу.

Капилляры – более узкие всего сосуды, длиной меньше миллиметра. Через их стенки кислород и питательные вещества переходят из крови в клетки тела, а клетки крови отдают продукты обмена веществ, углекислый газ.

Пульс – 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 (утром, лежа, натощак) оказывается ниже из-за увеличения мощности каждого сокращения. Урежение частоты пульса увеличивает абсолютное время паузы для отдыха сердца и для протекания процессов восстановления в сердечной мышце. В покое пульс здорового человека равен 60-70 уд/мин.

Кровяное давление создается силой сокращения желудочков сердца и упругостью стенок сосудов. Оно измеряется в плечевой артерии. Различают максимальное (или систолическое) давление, которое создается во время сокращения левого желудочка (систола), и минимальное (или диастолическое) давление, которое отмечается во время расслабления левого желудочка (диастолы). Давление поддерживается за счет упругости стенок растянутой аорты и других крупных артерий. В норме у здорового человека в возрасте 18-40 лет в покое кровяное давление равно 120/70 мм рт. ст. (120 мм систолическое давление, 70 мм – диастолическое). Наибольшая величина кровяного давления наблюдается в аорте.

По мере удаления от сердца кровяное давление оказывается все ниже. Самое низкое давление наблюдается в венах при впадении их в правое предсердие. Постоянная разность давления обеспечивает непрерывный ток крови по кровеносным сосудам (в сторону пониженного давления).

4.2 Дыхательная система

Дыхательная система включает в себя *носовую полость, гортань, трахею, бронхи и легкие*. В процессе дыхания из атмосферного воздуха через альвеолы легких в организм постоянно поступает кислород, а из организма выделяется углекислый газ.

В нижней части трахея делится на два бронха, каждый из которых, входя в лёгкие, древовидно делится на всё более мелкие ветки, доходя до тончайших веточек – бронхиол. Заканчиваются бронхиолы группами мельчайших пузырьков-альвеол, тончайшие стенки которых оплетены сетью кровеносных капилляров. В обоих лёгких число альвеол составляет несколько миллионов (рис. 4.3).

Вдыхаемый нами атмосферный воздух содержит 21% кислорода, 78% азота, 0,03% углекислого газа и некоторое количество других газов. В выдыхаемом же воздухе кислорода остаётся всего 16%, углекислый газ же составляет до 4%, а остальные газы остаются в том же количестве. Поглощая в

спокойном состоянии за один раз не более 500 куб. см. атмосферного воздуха, человек дышит не всеми легкими, а их 7-й частью. Газообмен в лёгких происходит благодаря дыхательным движениям грудной клетки. Эти движения обеспечиваются работой дыхательных мышц. При интенсивной физической работе к дыхательным мышцам подключаются и другие мышцы туловища (брюшные, грудино-ключично-сосцевидная и т.д.).

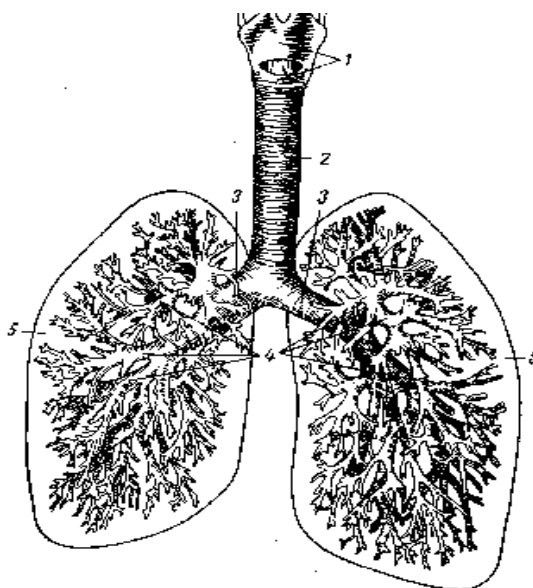


Рисунок 4.3 – Схема воздухоносных путей

1 - гортань; 2 - дыхательное горло; 3 - бронхи; 4 - бронхиальное дерево;
5 - легкое

Регуляция дыхания осуществляется посредством сложной системы нервно-гуморальных воздействий на дыхательный центр, который расположен в продолговатом мозгу. Так, независимо от воли человека, недостаток кислорода в крови вызывает учащение дыхательных движений, а избыток углекислого газа ведет к заметному углублению дыхания.

В состоянии покоя человек в минуту производит 16-20 дыханий. По сравнению с мужчинами женщины делают на 1-2 дыхания в минуту больше. В результате спортивной тренировки частота дыханий снижается до 12-14 в

минуту за счет увеличения их глубины. За один дыхательный цикл (вдох – выдох – пауза) через лёгкие проходит от 350 до 800 мл воздуха, что в сутки составляет около 11000 л. Увеличение частоты и глубины дыхания повышает легочную вентиляцию. В покое легочная вентиляция людей, занимающихся спортом, равна 6-8 л в минуту, а при возрастании нагрузок (бег, ходьба на лыжах, плавание, езда на велосипеде) увеличивается до 120-130л в минуту и более.

Важной характеристикой дыхательной системы является показатель *жизненной емкости легких* (ЖЕЛ), который определяется с помощью спирометра. Жизненная емкость легких – это объем воздуха, выдыхаемый после максимально глубокого вдоха. Показатель ЖЕЛ включает: объем вдыхаемого воздуха (в среднем 500 куб. см), объём форсированного вдоха (1500 куб. см), объем форсированного выдоха (1500 куб. см). Всего 3500 куб.см. Однако ЖЕЛ – величина не постоянная и зависит от возраста, пола, роста, состояния здоровья, тренированности человека и других факторов. Увеличение показателя ЖЕЛ характерно для занимающихся бегом, лыжами, греблей, плаванием. Снижение ЖЕЛ более, чем на 15% может указывать на патологию легких. С возрастом ЖЕЛ снижается. У 20-летних людей она равняется в среднем 3,5 л, а у 55-летних людей – 2,5 л. У людей со средним физическим развитием ЖЕЛ равняется 3500-4000 куб.см., а у спортсменов она достигает до 4500-6000 куб.см. Наиболее высокой ЖЕЛ отличаются гребцы, пловцы, лыжники и бегуны на длинные дистанции.

После небольших по нагрузке занятий показатели ЖЕЛ могут остаться прежними или изменяться в сторону повышения или понижения. После интенсивной и утомительной тренировки ЖЕЛ может снизиться в среднем на 200-300 мл., а к вечеру – восстановиться до исходной величины. Если ЖЕЛ не достигает исходного уровня на следующий день, можно говорить о чрезмерной нагрузке.

Наибольшее количество кислорода, которое может усвоить организм за 1 мин. при предельно тяжёлой для него работе, называется *максимальным*

потреблением кислорода (МПК). У мужчин, не занимающихся спортом, МПК составляет в среднем 3,1 л; у женщин – 2,2 л. У спортсменов: лыжников (мужчин) – 5,6 л, (женщин) – 3,8 л, пловцов (мужчин) – 5,6 л, (женщин) – 3,2 л, штангистов – 4,5 л. МПК является показателем аэробной производительности организма, т.е. его способностью обеспечивать энергией при выполнении тяжёлой работы за счёт кислорода, поглощаемого непосредственно во время работы. Спортивный результат в беге на длинные дистанции, в лыжных гонках, плавании, велоспорте на 60-80% зависит от уровня аэробной производительности организма спортсмена. Если МПК спортсмена ниже 6 л, он не может показать результат международного класса в беге на 5000 м и 10000 м. Развитию аэробной производительности организма способствуют тренировочные нагрузки с частотой пульса 130-180 ударов в минуту.

Количество кислорода, необходимое для окислительных процессов, обеспечивающих ту или иную работу энергией, называется *кислородным запросом*. Различают суммарный запрос (объём кислорода, необходимый для выполнения всей работы) и минутный запрос (объём кислорода, необходимый для выполнения работы в каждую минуту). Например, в беге на 800 м. минутный запрос составляет 12-15 л кислорода, а суммарный будет составлять 25-30 л, в марафонском же беге соответственно 3-4 л и 450-500 л кислорода. Если кислородный запрос достигает 15-20 л в минуту, а МПК не превышает 6-7 л, образуется *кислородный долг*, который ликвидируется во время отдыха, поскольку в покое организму требуется всего 200-300 мл кислорода в минуту. Если в ткани поступает меньше кислорода, чем нужно для полного обеспечения потребностей в энергии, наступает кислородное голодание, или *гипоксия*.

Напряжённая мышечная работа всегда сопровождается возникновением гипоксии. Установлено, что физически тренированные люди более устойчивы к недостатку кислорода по сравнению с нетренированными. Дело в том, что при выполнении различных физических упражнений (бег, плавание, ходьба на лыжах) в организме создаётся выше упомянутый кислородный долг. На занятиях у человека совершенствуются механизмы регуляции деятельности

организма в условиях кислородного долга. В основе выносливости лежит функциональная устойчивость организма к недостатку кислорода. Чтобы полнее обеспечить себя кислородом в условиях гипоксии, организм мобилизует мощные компенсаторные физиологические механизмы. Известно, что мышцы при напряжённой работе увеличивают скорость утилизации кислорода в 100 и более раз. Под влиянием тренировки улучшается способность различных групп мышц усваивать кислород.

Напряжённая умственная работа также вызывает в организме функциональные сдвиги и в первую очередь со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем. По своему характеру они противоположны сдвигам, которые происходят в этих системах при мышечной работе. Так, при умственной работе увеличивается наполнение кровью сосудов мозга, внутренних органов, а периферическое кровообращение наоборот ухудшается.

Перед входом в аудиторию, где проходит экзамен, у студентов ЧСС увеличивается до 118-144 уд/мин, артериальное давление повышается до 135/80-155/90 мм. рт. ст. Одним из важнейших условий сохранения хорошего уровня умственной работоспособности является чередование умственной деятельности с физической.

Обмен веществ состоит в том, что из внешней среды в организм поступают разнообразные, богатые потенциальной химической энергией, вещества. В организме они расщепляются на более простые. Освобождающаяся при этом энергия обеспечивает протекание физиологических процессов и выполнение внешней работы. Кроме того, поступающие в организм вещества используются для восстановления изношенных и построения новых клеток и тканей, для образования гормонов и ферментов. Образующиеся в процессе обмена продукты распада удаляются из организма во внешнюю среду органами выделения.

Питательными и строительными веществами являются *белки, жиры и углеводы*. Нормальному протеканию обменных процессов способствует поступление в организм воды, минеральных солей, витаминов. Биологическими

катализаторами процессов расщепления и синтеза органических веществ являются ферменты.

Дыхание при пониженном атмосферном давлении

При полетах на больших высотах или при подъеме на горные вершины наблюдаются нарушения в жизнедеятельности организма, что получило название высотной, или горной, болезни. Высота, на которой наступают первые проявления горной болезни, индивидуальна, она колеблется в пределах от 4000 до 5000 м. Нарушения, которые наступают на больших высотах, заключаются в основном в следующем: учащается пульс, появляется слабость мышц и их судороги, дыхание становится ускоренным, теряется острота слуха и зрения, появляется головная боль, ощущение усталости и иногда нервно-психические расстройства, заканчивается обмороком.

При подъеме на высоту увеличивается вентиляция легких путем учащения и углубления дыхания, благодаря этому насыщение крови кислородом увеличивается. Растет количество эритроцитов в крови за счет их усиленного образования и выброса в кровеносное русло из кровяных депо. Это является одним из основных защитных приспособлений организма, которое и способствует увеличению количества гемоглобина, а следовательно, и усилению связывания и переноса кислорода.

Увеличение стойкости организма к снижению атмосферного давления, то есть приспособление хода физиологических процессов к измененным внешним условиям, осуществляется нервной системой и является высшим отделом – корой головного мозга.

Дыхание при повышенном атмосферном давлении

Работа, которая выполняется в кессонах при строительстве тоннелей и мостов и водолазами под водой, протекает под большим давлением. Спуск водолаза на глубину 10,3 м увеличивает давление на 1 атмосферу. Водолаз,

находясь на глубине 20,6 м, будет испытывать давление слоя воды, которая равняется 2 атмосфер плюс атмосферное давление, то есть всего 3 атмосферы. Водолазы и лица, которые работают в кессонах, склонны к водолазной, или кессонной, болезни.

Кессонная болезнь связана с тем, что в крови человека, который находится на поверхности земли, в растворенном состоянии находится около 1 л азота. При опускании на глубину человек чувствует большое давление, и количество растворенного в крови азота растет. Быстрый подъем человека из глубины сопровождается понижением давления, а следовательно, и изменением парциального давления азота в альвеолярном воздухе. Азот начинает энергично выделяться, и в крови появляются его пузырьки. Появление таких пузырьков достаточно опасно, так как они могут вызывать закупорку сосудов. Особенно тяжелые последствия наблюдаются при закупорке сосудов мозга, который сопровождается параличом и иногда заканчивается смертью.

Основной мерой предотвращения кессонной болезни медленный подъем на поверхность с остановками на разных глубинах. Чтобы ускорить выделение азота из крови, применяется в последние годы дыхания смесью кислорода и гелия.

4.3 Система пищеварения и выделения

Пищеварение – сложный физиологичный процесс, в ходе которого еда, которая поступает в организм, поддается химическому и физическому изменению, и всасывается в кровь или лимфу. Основные функции пищеварительной системы – секреторная, моторная и всасывающая. Секреторная функция заключается в выработке железистыми клетками пищеварительных соков, слюны, желудочного, кишечного сока и желчи.

Вода и минеральные соли, поступающие с пищей, не являются источником энергии, однако обмен воды и солей необходим для поддержания постоянства внутренней среды организма. Известно, что без пищи при условии

приема воды человек может прожить до 60 дней, а без воды он погибает в течение нескольких суток.

Для нормальной жизнедеятельности организма количество потребляемой и расходуемой энергии должно быть сбалансированным. В течение суток человек расходует энергию на дыхание, пищеварение и на мышечную работу. Энергетическая стоимость пищеварения составляет 10% от энергии, идущей на основной обмен. По энерготратам (суточному расходу энергии) трудовая деятельность делится на 4 группы:

1. Умственный труд (2300-3000 ккал);
2. Механизированный труд (2500-3200 ккал);
3. Частично механизированная работа (2600-3500 ккал);
4. Тяжелый физический труд (3000-4000 ккал).

Спортивная деятельность сопровождается значительными затратами энергии (до 5000 ккал). Так, за 1 мин на 1 кг веса при игре в баскетбол затрачивается 0,3021 ккал. энергии, в футбол – 0,131 ккал., в теннис – 0,109 ккал., в бадминтон – 0,092 ккал., в волейбол – 0,054 ккал., ходьба на лыжах требует 0,208 ккал., бег на коньках – 0,107 ккал. Современный человек получает с пищей в сутки 4000 и более калорий. У многих работников умственного труда 20-25% полученной энергии остается неизрасходованной. Избыточные калории откладываются в организме в виде запасов. Возникает, так называемый, порочный круг: при излишнем весе пропадает желание двигаться, что в свою очередь способствует еще большему увеличению веса. Повышение двигательной активности способствует устойчивости энергетического баланса. Мышечная деятельность, физические упражнения повышают активность обменных процессов, тренируют и поддерживают на высоком уровне механизмы, осуществляющие в организме обмен веществ и энергии, что положительно сказывается на умственной и физической работоспособности человека.

Глотка

Глотка расположена на уровне верхних шести шейных позвонков спереди от них. Наверху глотка имеет свод, который прикреплен к клинообразным и затылочным костям черепа. Поскольку глотка расположена на уровне носа, рта и гортани, сообщается с ними, то в ней выделяют три части: носовую, ротовую и гортанную. Верхняя, носовая, часть глотки спереди сообщается с носовой полостью с помощью двух хоан, а через боковые отверстия – глоточные отверстия слуховых труб – с барабанной полостью среднего уха. В среднюю, ротовую, часть глотки открывается зев. Из нижней, гортанной, части глотки одно отверстие ведет в гортань, а другое в пищевод. Таким образом, в глотке есть семь отверстий, через которые проходит воздух, пищевой комок, выпиваемая жидкость, проглатываемая слюна.

При глотании ротовое отверстие замыкается, мягкое небо, поднимаясь вверх, закрывает хоаны, препятствуя попаданию еды в нос. Мышцы-сжиматели глотки, сокращаясь, способствуют продвижению пищевого комка сверху вниз. Этому помогают и мышцы-подниматели глотки. Корень языка, отодвигаясь назад и вниз, надавливает на надгортанник и закрывает вход в гортань. Открытым для еды остается ход на участке: зев – глотка – пищевод.

Пищевод

Пищевод является продолжением глотки. Начинаясь на уровне 6-го шейного позвонка, он доходит до уровня 11-го грудного позвонка, где переходит в желудок. Соответственно расположению в пищеводе выделяют три части: шейную, грудную и брюшную (рис. 4.6).

Стенка пищевода состоит из *слизистой, мышечной и соединительнотканной* оболочек. Слизистая оболочка имеет хорошо выраженные продольные складки, расправляющиеся при прохождении пищевого кома. В мышечной оболочке, ближе к подслизистой, лежат круговые мышечные пучки, поверх которых тянутся продольные. В верхней трети пищевода мышцы состоят из поперечнополосатой ткани, обеспечивающей

произвольное прохождение еды. На большом протяжении (нижние 2/3) мышечные пучки пищевода образованы гладкой мышечной тканью.

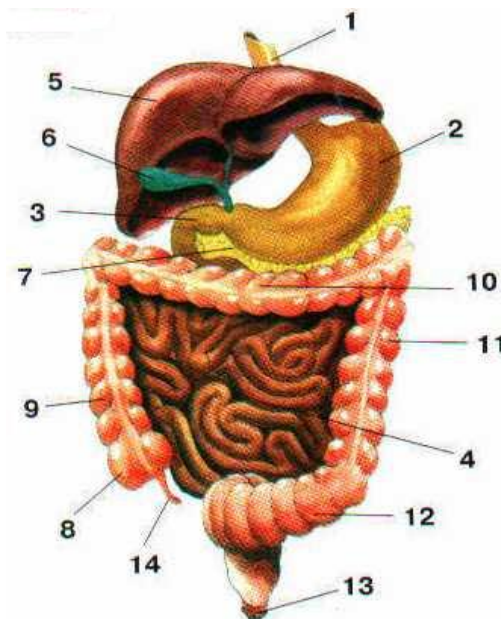


Рисунок 4.6 – Органы пищеварения

1 - пищевод; 2 - желудок; 3-4 - тонкая кишка (ее отделы: 3 - двенадцатиперстная кишка; 4 - тонкая кишка и подвздошная кишка); 5 - печень; 6 - желчный пузырь; 7 - поджелудочная железа; 8-13 - толстая кишка и ее отделы; 8 - слепая кишка; 9 - восходящая ободочная; 10 - поперечная ободочная; 11 - нисходящая ободочная. 12 - сигмовидная; 13 - прямая кишка; 14 - аппендикс (червеобразный отросток)

Невзирая на то, что мышечные слои состоят из различного вида мышечных тканей, деятельность их скоординирована так, что волна сокращения перемещается от шейной части пищевода к брюшной, что и способствует передвижению пищевого комка. Рыхлая *волокнистая соединительнотканная оболочка*, покрывающая пищевод с наружи, связывает его с соседними органами.

Функции и строение желудка

Желудок является наиболее широким местом пищеварительного тракта. Форма и размеры желудка непостоянны. В желудке различают *кардиальную* часть – область желудка, расположенную около входа пищевода в желудок, *пилорическую* (привратниковую), находящуюся у места перехода желудка в тонкую кишку, *дно желудка* – выпуклую его часть, лежащую влево от входа пищевода, и, наконец, *тело желудка* – среднюю, большую часть органа.

Между ними спереди выделяют переднюю стенку, а сзади заднюю стенку желудка. Расположен желудок в надбрюшной области асимметрично: большая часть его лежит влево от передней срединной линии тела, дно желудка в левом подреберье соприкасается с диафрагмой, а привратниковая часть заходит в правое подреберье. Вход в желудок проецируется слева от позвоночного столба на уровне 11-го грудного позвонка, а выход справа, на уровне 12-го грудного или 1-го поясничного позвонка.

Главные клетки синтезируют и выделяют ферменты, в частности пепсин, а пристеночные – соляную кислоту, которая, будучи катализатором, создает среду для действия пепсина. Слизистая оболочка желудка не только выделяет желудочный сок, через ее эпителий происходит всасывание некоторых веществ в кровеносные и лимфатические капилляры.

Мышечная оболочка желудка состоит из *гладкой* мышечной ткани. В ней различают три слоя, с разными направлениями мышечных пучков: внешний слой – *продольный*, средний – *циркулярный*, внутренний – *косой*. На границе желудка с двенадцатиперстной кишкой скопления мышечных пучков циркулярного слоя образует мышцу – сфинктер (сжиматель) привратника.

Изменчивость формы положения желудка особенно заметна при выполнении физических упражнений. Когда человек стоит, желудок обычно расположен косо или вертикально. Горизонтальное положение его характерно для таких упражнений, как стойка на кистях, вис, прогнувшись, мост. Наибольшее смещение желудка происходит при стойке на кистях (нижняя точка его иногда оказывалась на 13,9 см выше, чем при обычном состоянии).

Установлено, что самой подвижной частью желудка является область его тела на большой кривизне. При выполнении таких упражнений, как упор руки в стороны, угол в упоре, упор, лежа спереди и др, то есть когда создается повышенное внутрибрюшное давление, на рентгенограммах отмечается уменьшение тени желудка, а также изменение его положения и формы. Желудок меняет свою форму и положение не только за перемещение нижних (главным образом) участков его тела вперед и вверх, но и за сокращение его мышечной оболочки. После упражнения стенки желудка обычно расправляются, и он возвращается в исходное положение.

Поджелудочная железа

Эта железа расположена за желудком, на задней стенке брюшной полости, почти горизонтально, приблизительно на уровне 1-го поясничного позвонка. Железа имеет удлиненную форму, правый край ее называется головкой, левый – хвостом, а между ними находится тело. Из многочисленных ее долек выделяется секрет – поджелудочный сок, который содержит ферменты. При мелким протокам он оттекает в более крупный проток, который тянется вдоль всей железы, и попадает в двенадцатиперстную кишку, влияя на химические процессы пищеварения. Внутрисекреторная часть железы находится в толще ее (особенно в хвостовой части) в виде небольших островков, которых насчитывается от 200 тыс. до 1,8 млн.

Количество их после рождения растет, у взрослых оно остается более-менее постоянным. Нарушение внутрисекреторной функции поджелудочной железы, изменение количества образующегося инсулина – основного гормона железы – приводит к заболеваниям организма. Инсулин регулирует углеводный обмен, содержание сахара в крови, синтез гликогена в печени и мышцах, окисление глюкозы в тканях. При недостаточном поступлении инсулина в кровь может возникнуть сахарный диабет. Концентрация сахара в крови повышается до 200-400 мг % (при норме 100-120 мг %), уменьшается количество гликогена в печени и мышцах. Поступающая в кровь глюкоза не

может быть полностью использована в процессе обмена веществ, и для обеспечения постоянного состава крови избыток ее выделяется с мочой (в ней может быть больше 5% сахара). В нормальных условиях сахар в моче отсутствует. При гиперфункции железы (увеличенному количеству гормона) – содержание сахара в крови уменьшается и может наступить гипогликемическая кома, которая проявляется в судорогах, потере сознания (шоковое состояние).

Тонкий кишечник

Тонкий кишечник делится на двенадцатиперстную, тощую и повздошную кишку. Стенка кишечника состоит из трех слоев: внутреннего слизевого, среднего мышечного и наружного соединительно-тканого.

Из желудка еда попадает в двенадцатиперстную кишку, где подвергается действию поджелудочного сока, желчи, а также соков желез, которые находятся в стенке двенадцатиперстной кишки. При отсутствии процесса пищеварения реакция содержимого двенадцатиперстной кишки щелочная. Пищевые массы, частично подвергнутые обработке в желудке и в двенадцатиперстной кишке, поступают в тощую кишку, где претерпевают дальнейшее расщепление. В кишечном соке тонкого кишечника находятся ферменты, переваривающие белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты и др.

В кишечнике через полупроницаемую мембрану ворсинок происходят процессы всасывания белков, жиров, углеводов, минеральных соединений, воды. Большую роль при этом играют осмос и диффузия этих веществ.

Печень

Печень – одна из самых крупных желез организма человека. Она расположена под диафрагмой в правом подреберье, одна часть ее находится в надбрюшной области и даже заходит в левое подреберье. В печени различают две поверхности: верхнюю выпуклую – *диафрагмальную* и нижнюю – *висцеральную*. На диафрагмальной поверхности печени выделяют две доли: правую и левую, ориентиром между которыми является серповидная связка,

идущая с диафрагмы на печень. На нижней поверхности печени имеются две продольные борозды – правая и левая и одна поперечная борозда. В правой продольной борозде спереди расположен *желчный пузырь*, а сзади – *нижняя полая вена*, в левой продольной борозде – *круглая связка* печени. Поперечная борозда называется *воротами печени*.

Печень синтезирует желчь непрерывно, за сутки приблизительно 0,5-1,5 литра. Печень имеет не только обильное, но и специфическое кровоснабжение. В печень кровь притекает из двух сосудов – воротной вены, которая собирает венозную кровь от непарных органов брюшной полости, и печеночной артерии, с кровью которой поступают питательные вещества, гормоны, кислород. Оттекает кровь через печеночные вены в нижнюю полую вену. Кроме желчи, необходимой для эмульгирования жиров, в печени синтезируется гликоген и откладывается, синтезируются мочевины, фибриноген, витамины и другие вещества, обеззараживаются ядовитые продукты, звездчатые клетки капилляров печени имеют свойство фагоцитоза, выполняют защитную функцию.

Выделительная система

Почки – органы выделения. Им принадлежит основная функция выделения продуктов распада и поддержания водно-солевого баланса организма. Через почки выводятся избытки воды и минеральных солей, аммиак, мочевины, мочевая кислота и некоторые другие вещества, которые образовались в организме или принятые с едой. Почки поддерживают постоянную величину (рН) крови, регулируют содержание гемоглобина в крови. Образование мочи состоит из трех этапов: фильтрации, обратного всасывания и канальцевой секреции. Из капиллярных клубочков моча фильтруется через полупроницаемую мембрану капсулы.

При выполнении физических упражнений может изменяться положение печени и желчного пузыря. Эти органы подвержены поступательному, вращательному и поступательно-вращательному движениям. У спортсменов в

возрасте 19-30 лет в положении стоя, дно желчного пузыря обычно располагается на уровне 3-4-го поясничных позвонков. При висте, прогнувшись, оно оказывается на 70 мм (колебание от 9 до 130 мм) выше исходного уровня. Кроме смещения печени и желчного пузыря при выполнении физических упражнений наблюдается увеличение или уменьшение тонуса мускулатуры желчного пузыря, изменение его формы и объема. Организм постоянно выделяет ненужные продукты обмена веществ – через кишечник, почки, кожу, легкие. Из крови такие вещества удаляются главным образом почками.

Обе почки – это своего рода фильтр. Когда кровь проходит по капиллярам почки, то из крови в полость почки переходят молекулы воды, солей и других веществ (например, лекарств).

Моча выходит из почек по мочеточнику и скапливается в мочевом пузыре, откуда время от времени удаляется. С едой и водой в организм могут проникать болезнетворные микробы, яды, а то и опасный предмет – стеклышко, например. Не зря же обезьяны тщательным образом рассматривают каждый кусок еды, прежде чем положить его в рот.

Строение зуба

Та часть зуба, которую видно, – это зубная коронка. Часть зуба, скрытая в деснах, – это корень зуба. Корней у разных зубов бывает 1, 2 или 3. Каждый корень зуба погружен в свою лунку – альвеолу, имеющую в кости челюсти. Между корнем и коронкой есть сужение зуба – шейка, прикрытая деснами. Внутри коронки есть полость, заполненная пульпой (рис. 4.7). Зубы состоят из очень крепких материалов.

Дентин – это соединительная ткань, пропитанная солями кальция. Она напоминает кость. В области коронки дентин покрыт эмалью. В ней еще больше солей – это самая твердая ткань тела. В области корня зуб покрыт слоем цемента (вещество, схожее с костью).

В полости зуба находится пульпа – мягкая ткань, с нервами и кровеносными сосудами. Сосуды и нервы проходят в зуб через отверстие в верхушке корня.

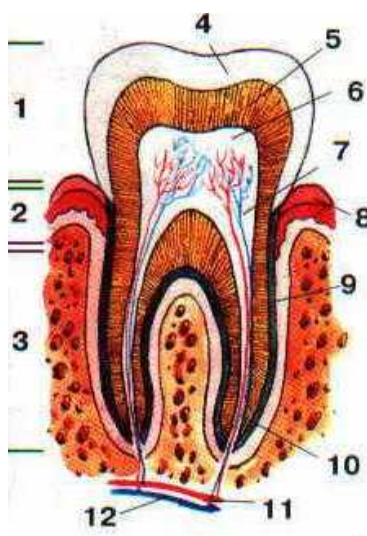


Рисунок 4.7 – Строение зуба

1 - коронка; 2 - шейка зуба; 3 - корень зуба; 4 - эмаль; 5 - дентин;
 6 - пульпа; 7 - кровеносные сосуды, которые питают пульпу; 8 - десны;
 9 - цемент; 10 - канал корня, по которому проходят сосуды и нервы;
 11 - артерия; 12 - вена

Зубы взрослого человека расположены симметрично на верхней и нижней челюсти, по 16 зубов на каждый. Их можно записать в виде формулы:

3 2 1 2	2 1 2 3
3 2 1 2	2 1 2 3

(2 резца, 1 клык, 2 малых коренных и 3 коренных зуба в каждой половине). Каждый зуб имеет свою форму и выполняет соответствующую

функцию, например резцы предназначены для разрезания (отделение) еды, клыка – для разрывания, коренные зубы – для раздробления и растирания.

Молочная формула зубов выглядит следующим образом:

$$\begin{array}{c|c} 2012 & 2102 \\ \hline 2012 & 2102 \end{array}$$

Первые молочные зубы начинают появляться у детей в 5-7 месяцев жизни и заканчиваются на начало третьего года, функционируют они только до 6-7 лет. Потом перед прорезанием соответствующего постоянного зуба, молочный выпадает. Постоянные зубы появляются у детей в возрасте 6-7 лет, и процесс этот заканчивается до 13-15 лет.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о составе крови и кровообращении. Функции крови.
2. Дыхательная система.
3. Что такое «ЖЕЛ»?
4. Дыхание человека при повышенном и пониженном атмосферном давлении.
5. Расскажите о строении зуба.
6. Глотка и пищевод.
7. Функции и строение желудка.
8. Поджелудочная железа.
9. Тонкий кишечник и печень.
10. Выделительная система.

Раздел 5. РОБОТА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система включает *головной мозг, спинной мозг и нервы*. Эти структуры разделены на две системы: *центральную* нервную систему, которая

состоит из головного и спинного мозга, и *периферическую* нервную систему, которая состоит из нервов.

Чувствительность. Человек существует в окружающей его Вселенной и неотделим от нее. Поэтому организм должен точно знать, что происходит и вокруг, и внутри него. Для этого в теле есть своего рода «измерительные приборы» – *рецепторы*. Рецепторы присутствуют в теле везде. Например, зрительные сообщают о свойствах света, а слуховые – звука.

Принцип действия рецепторов. На каждый рецептор влияет окружающая среда. Например, свет, разного цвета и яркости, действует на зрительные рецепторы (палочки и колбочки). Под воздействием света в рецепторе происходят изменения в состоянии его молекул. Благодаря этому в чувствительных нервных волокнах, связанных с рецептором, возникают нервные импульсы. Чем сильнее влияние среды (чем ярче свет) – тем чаще возникают импульсы в таких волокнах. Гаснет свет – и импульсов нет. Так рецептор точно кодирует информацию о мире, окружающем организм.

Простой пример: человек гладит кошку. Так вот: и звук мурлыкания кошки, и тепло ее тела – вся эта информация поступает в мозг человека только в виде нервных импульсов. Они возникают в рецепторах.

5.1 Центральная нервная система (ЦНС)

ЦНС образует головной мозг, который занимает полость черепа, и спинной мозг, расположенный в позвоночнике. ЦНС очень сложно устроена.

Нервные клетки (нейроны), хотя немного отличаются по размерам и формой, но принцип их устройства один. От тела клетки отходит много коротких ветвистых отростков, похожих на ветви кустарнику, и один длинный (иногда больше метра!). Он называется *аксон*.

Нейроны подразделяются на *чувствительные*, *двигательные* (исполнительные) и *промежуточные*. В нейронах возникают нервные импульсы. Они быстро двигаются по аксонам и влияют на другие клетки.

Нервы – это пучки волокон (аксонов) чувствительных и двигательных нейронов. Волокна окружены плотной соединительной тканью.

Скорость движения импульсов по нервному волокну бывает и 2 метра в секунду, и 120. Все зависит от свойства волокна.

Нервные центры. Нервные клетки не рассеяны в толще мозга, а образуют скопление. Эти скопления называются «серое вещество» мозга.

Разные скопления нервных клеток решают разные задачи: одни обрабатывают зрительную информацию, другие – управляют движениями, третьи – связаны с умением читать и писать.

Головной мозг состоит из отделов, каждый отдел отвечает за специфическую функцию. Три главные части головного мозга – *передний мозг* (большие полушария), *мозжечок* и *ствол мозга*. Головной мозг разделен на правую и левую половины, или полушария.

Мозжечок расположен ниже полушарий, в задней части головного мозга. Он состоит из правого и левого полушарий. Мозжечок координирует мышечные движения и равновесие, а также получает сенсорные импульсы от слуховых, зрительных и тактильных рецепторов.

Спинной мозг представляет собой нервный тяж, который лежит внутри позвоночного канала от уровня затылочного отверстия до уровня 1-2-го поясничных позвонков (рис. 5.1).

Участок спинного мозга с четырьмя отходящими корешками (передним и задним с каждой стороны), двумя спинномозговыми узлами, двумя спинномозговыми нервами и их разветвлениями называется *сегментом*. Спинной мозг имеет 31 сегмент: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый. Болезненное напряжение или травма сегмента спинного мозга нарушает рефлексорные реакции того участка тела, с которым он связан.

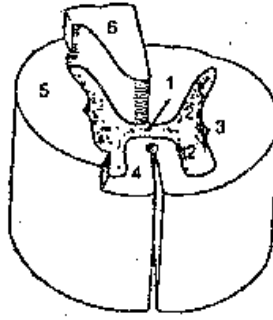


Рисунок 5.1 – Спинной мозг (схема-срез)

1 - центральный канал; 2 - серое вещество; 3 - белое вещество;
4 - передний канатик; 5 - боковой канатик; 6 - задний канатик

Спинной мозг состоит из собственных нейронов, которые передают сенсорные и двигательные импульсы. Кроме того, в нем располагаются покрытые миолиновой оболочкой аксоны, которые отвечают за передачу сигналов в обоих направлениях между тканями и головным мозгом.

Средний вес спинного мозга у новорожденного равняется 3,2 г., до года его вес удваивается, до 5 лет утраивается. У взрослого человека вес спинного мозга около 30 г и составляет 1/1848 часть веса тела. Вес спинного мозга по отношению к головному мозгу составляет у новорожденных 1%, а у взрослых 2%.

Кора больших полушарий – это слой серого вещества толщиной до 5 мм, которая имеет общую площадь 220 000 мм², и содержит более 14 миллиардов нервных клеток. Он покрывает поверхность больших полушарий головного мозга с их извилинами. Именно здесь находятся механизмы, которые отвечают за высшие психические свойства: память, язык (рис. 5.2).

Все ощущения и представления, какие мы получаем, составляют, по мнению И.П. Павлову, первую сигнальную систему действительности, общую у нас с животными, а язык – вторую сигнальную систему. Вторая сигнальная система – это человеческое мышление, которое всегда словесно.

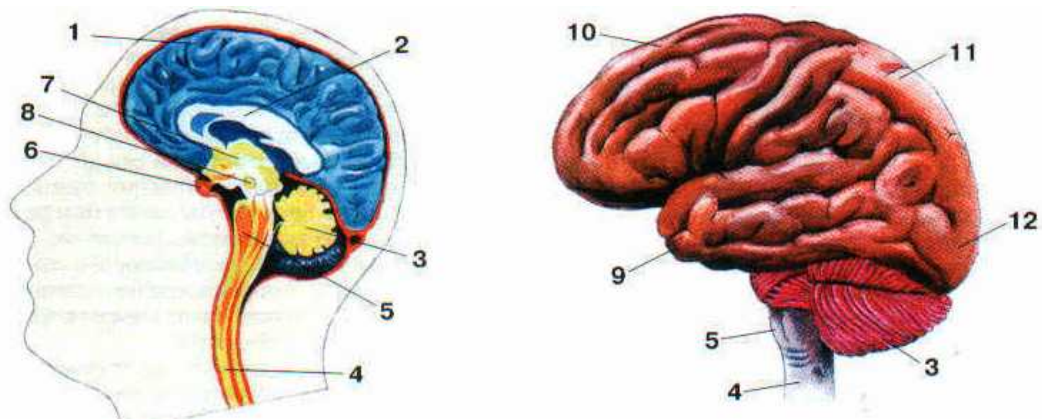


Рисунок 5.2 – Строение головного мозга

1 -большое полушарие головного мозга; 2 - мозолистое тело – пучок нервных волокон, которые соединяют оба полушария мозга; 3 - мозжечок; 4 - спинной мозг; 5 - вытянутый мозг; 6 - гипофиз, одна из желез внутренней секреции; 7 - промежуточный мозг; 8 - красное ядро, один из нервных центров, управляющих движениями тела; 9 - височная часть большого полушария; 10 - лобовая часть; 11 - теменная часть; 12 - затылочная часть

Таким образом, кора головного мозга принимает информацию, обрабатывает ее и хранит (аппарат памяти). В процессе приспособления (адаптации) организма к внешней среде в коре головного мозга сформировались сложные системы, такие, как системы саморегуляции, стабилизации, которые обеспечивают определенный уровень функции. Системы самообучения с кодом памяти, системы управления (программное управление, на основе генетического кода и возраста, оптимальное управление, которая обеспечивает в организме оптимальный уровень функций), системы сличения, которые обуславливают переход от одной формы управления к другой.

5.2 Вегетативная нервная система

В спинном и головном мозге есть центры, нейроны которых управляют работой внутренних органов: ускоряют или замедляют сердцебиение, расширяют или суживают зрачок глаза и тому подобное. Это – центры вегетативной нервной системы (рис. 5.3). «Команды», которые отдают такие нейроны, не подвластные воле человека, невозможно приказать сердцу: «Бейся реже».

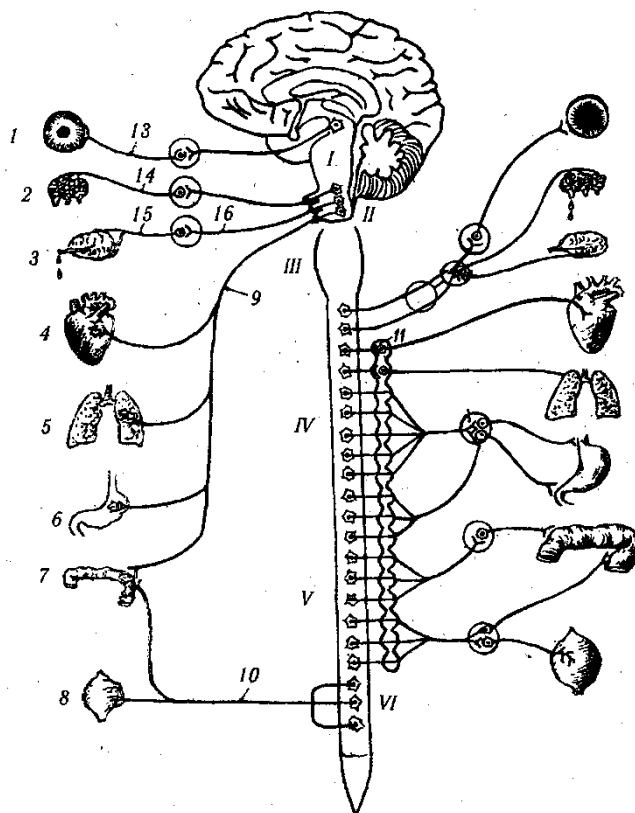


Рисунок 5.3 Схема строения вегетативной нервной системы

I - средний мозг; II - продолговатый мозг; III - шейный отдел спинного мозга; IV - грудной отдел спинного мозга; V - поясничный отдел спинного мозга; VI - крестцовый отдел спинного мозга; 1 - глаз; 2 - слезная железа; 3 - слюнные железы; 4 - сердце; 5 - легкие; 6 - желудок; 7 - кишечник; 8 - мочевой пузырь; 9 - блуждающий нерв; 10 - тазовый нерв;

11 - симпатический ствол; 12 - солнечное сплетение; 13 - глазодвигательный нерв; 14 - слезный нерв; 15 - барабанная струна; 16 - язычный нерв

Вегетативная нервная система подразделяется на *симпатическую* и *парасимпатическую* системы. Деятельность сердца, сосудов, органов пищеварения, выделения, половых и других, регуляция обмена веществ, термообразования, участие в формировании эмоциональных реакций (страх, гнев, радость) – все это находится в ведении *симпатической* и *парасимпатической* нервной системы и под контролем высшего отдела центральной нервной системы.

Периферическая нервная система включает 12 пар черепных нервов, которые входят в мозг и выходят из него и связанные с областями головы, лица и шеи, и 31 пара спинно-мозговых нервов, которые входят и выходят через отверстия между позвонками.

Поведение человека, его поступки – намного сложнее, чем отдергивание руки от горячего. Но и сознание человека, его воля, память – определена работой нейронов. Иван Михайлович Сеченов (1829-1905) открыл явление торможения в ЦНС: оказалось, что одни нейроны могут прекращать работу других.

Иван Петрович Павлов (1849-1936) изучил, как нервная система «руководит» пищеварением. Он исследовал механизмы поведения животных и доказал, что, кроме врожденных рефлексов, есть и такие, которые образуются в ходе жизни. Он назвал их «условными» рефлексам.

5.2.1 Железы внутренней секреции (эндокринные железы)

Кроме нервных импульсов, работу органов тела регулируют еще и гормоны (рис. 5.4). Это – биологически активные вещества, которые образуются в организме. Эндокринные железы выделяют молекулы гормонов

прямо в кровь. Они влияют на деятельность и развитие разных органов. Гормонов очень много. Вот некоторые.

Надпочечники выделяют гормон адреналин. Под его влиянием сердце бьется чаще и сильнее, многие артерии сужаются, температура тела растет. Все это нужно для усиленной деятельности организма.

Половые гормоны производятся в половых железах. Эти гормоны постепенно изменяют строение тела взрослеющего человека, влияют на его поведение.

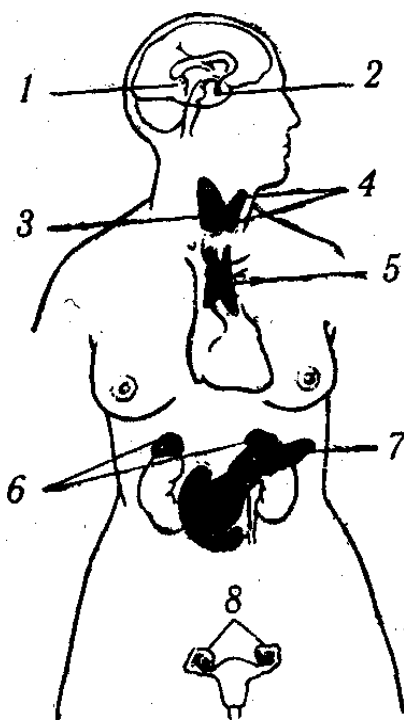


Рисунок 5.4 – Расположение желез внутренней секреции

1 - эпифиз; 2 - гипофиз; 3 - щитовидная железа; 4 - паращитовидная железа; 5 - загрудинная железа; 6 - надпочечники; 7 - поджелудочная железа;
8 - половые железы

Гипофиз – железа, расположенная на нижней поверхности головного мозга, выделяет девять гормонов. Среди них есть гормон роста. Если его мало, ребенок плохо растет и становится карликом. Если же гормона слишком много человек вырастает гигантом. Вовремя начатое лечение делает рост нормальным.

5.3 Органы чувств

Каждый орган чувств устроен так, чтобы как можно лучше воспринимать один вид информации об окружающем мире и не воспринимать ничего другого. Орган чувств расположен так, чтобы выполнять лишь свою функцию. Глаза воспринимают только свет – и они расположены на лице. Орган слуха реагирует только на звук – и он спрятан в глубине кости. Органы чувств являются периферическими (рецепторными) концами анализаторов. И.П. Павлов писал, что «анализатор это такой прибор, который имеет своим заданием раскладывать сложность внешнего мира на отдельные элементы».

Зрение

«Феноменальное зрение североамериканских индейцев, которые врага узнавали, когда тот еще был точкой на горизонте, не является генетической особенностью, а вырабатывается в раннем детстве с помощью естественных упражнений». Ульямс Бейтс, офтальмолог, г. Нью-Йорк.

Глаз по форме напоминает шар, потому и называется «глазное яблоко». Устройство глаза показано на рисунках 5.4 и 5.5. Роговица, хрусталик, радужная оболочка и некоторые другие части глаза образуют оптическую систему глаза (она напоминает фотоаппарат).

Оптическая система глаза. Изображение объектов, какие мы видим, попадает точно на поверхность сетчатки, с ее зрительными рецепторами, палочками и колбочками. Изображение объектов на сетчатке перевернуто. Но видим мы мир правильно, не ошибаемся где верх, где низ.

Свет, прежде всего, проходит через роговицу – прозрачную переднюю стенку глазного яблока. Потом – через зрачок, отверстие в радужной оболочке. Радужная оболочка человека может быть разного цвета, от бледно-голубого к почти черному. Гладкие мышцы в радужной оболочке сокращаются и расслабляются, изменяя размер зрачка. Чем меньше света попадает в глаз – тем шире зрачок.

Хрусталик – живая линза – создает изображение объекта на поверхности сетчатки (как стеклянная линза фотоаппарата создает изображение на фотопленке).

Когда особенные мышцы растягивают хрусталик, он становится плоским, и на сетчатку ложится изображение отдаленных объектов. А ближние предметы видятся нечетко. Чем ближе объект к глазу, тем более выпуклым становится хрусталик. Дальние же предметы при этом «расплываются».



Рисунок 5.4 – Строение глаза

1 - брови; 2 и 7 - верхнее и нижнее веко; 3 - ресницы; 4 - склера;
5 - радужная оболочка; 6 - зрачок; 8 - место выхода пролива слезной железы

Глазные мышцы (их шесть), поворачивают глазные яблоки, направляя взгляд на нужный объект. Управляет движениями всех мышц органа зрения головной мозг.

Близорукость (миопия) – чаще всего расстройство зрения, нечетко, расплывчато видимые отдаленные объекты. Дело здесь в том, что оптическая система глаз, и прежде всего хрусталик, не в состоянии «поместить» изображение отдаленных объектов точно на сетчатке.

Люди часто сами вырабатывают у себя близорукость. Нельзя читать лежа, часами не давая глазам отдыха, читать при слабом или ослепительном освещении, в трясучем вагоне. Особенно опасно многочасовое, без отдыха, напряжение глаз около экрана компьютера, телевизора. Все это ведет к перенапряжению зрительного аппарата, ослабления его мышц.

Возрастная дальнозоркость. С возрастом глазные мышцы ослабевают, а сам хрусталик становится менее способным к изменениям, что позволяет видеть выразительно.

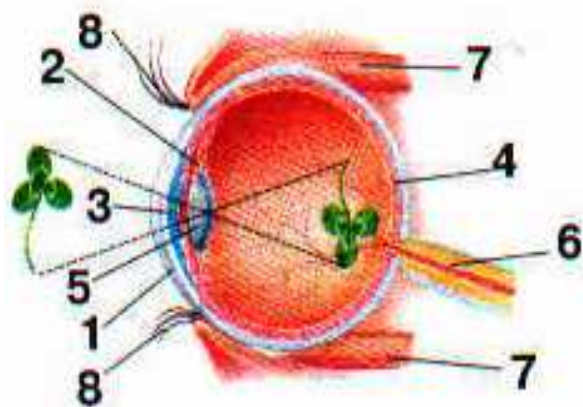


Рисунок 5.5 – Построение изображения в глазе

1 - роговица; 2 - радужная оболочка; 3 - зрачок; 4 - сетчатка;
5 - хрусталик; 6 - глазной нерв; 7 - глазные мышцы; 8 - ресницы

Человек, никогда не надевавший очков, вынужден теперь пользоваться очками с плюсовыми стеклами, подменять работу хрусталика. Линзы помогают переносить изображение на сетчатку и видеть более выразительно, но в то же время, это ведет к еще большей атрофии мышц хрусталика. Образуется своего рода замкнутый круг, имя которому – возрастная дальнозоркость.

Но оказывается, что состояние хрусталика в большой мере зависит от двигательной активности человека. У малоподвижных людей хрусталик стареет намного быстрее, чем у того, кто ведет активный образ жизни. А в наилучшем состоянии оказывается хрусталик у того, кто регулярно выполняет физические упражнения.

Слух

Ухо состоит из трех отделов – внешнего уха, среднего уха и внутреннего уха. Внешнее ухо включает ушную раковину и внешний слуховой проход, который ведет к барабанной перепонке (рис. 5.6).

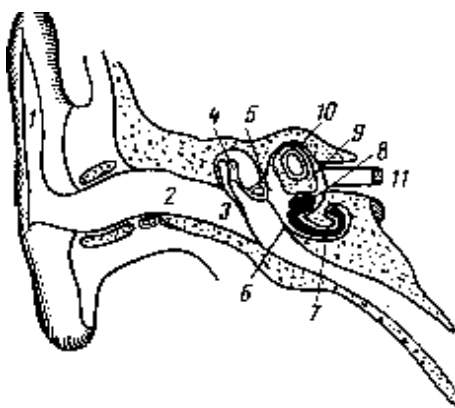


рисунок 5.6 – Схема строения уха

1 - ушная раковина; 2 - наружный слуховой проход; 3 - барабанная перепонка; 4 - слуховые косточки; 5 - овальное окно; 6 - круглое окно; 7 - улитка; 8-9 – преддверие; 10 - полукружные каналы; 11 - слуховой нерв

Барабанная перепонка отделяет внешнее ухо от среднего. Среднее ухо состоит из трех маленьких косточек: *стремечка, молоточка и наковальни*, которые образуют цепочку, ведущую от внешнего уха к внутреннему.

Евстахиева труба является каналом, который открывается в среднее ухо и в полость глотки сзади носа (носоглотку). Через этот канал воздух входит и выходит из глотки в среднее ухо и тем самым уравнивает давление с обеих сторон барабанной перепонки. Последняя косточка среднего уха связана с внутренним ухом.

Внутреннее ухо состоит из двух очень важных наполненных жидкостью структур: улитки, которая передает звук, и полукружных каналов, ответственных за равновесие тела.

Звуковые колебания воздуха проходят по слуховому проходу и вынуждают вибрировать барабанную перепонку. Эти колебания перепонки передаются через три косточки (молоточек, наковальня, стремечка) на внутреннее ухо, к улитке, где расположены слуховые рецепторы. Там свойства звуков (их громкость, высота, последовательность) очень точно кодируются нервными импульсами.

Звуковые колебания с частотой менее 20 мгц в секунду (инфразвук) и больше 20 000 мгц в секунду (ультразвуки) человек не слышит. А многие животные слышат и выдают сами такие звуки (дельфины, летучие мыши).

Вкус

Вкусовые рецепторы посылают нервные импульсы в головной мозг. Разные участки языка различают вкус по-разному. Кончик языка воспринимает главным образом сладкое и соленое, область около корня языка – горькое, боковые части языка – кислое (рис. 5.7).

Органы ротовой полости принимают участие в деятельности дыхательной, пищеварительной, нервной системы. Язык очень подвижен, потому что состоит из множества разных мышц. Слизистая оболочка языка

покрыта массой разнообразных маленьких возвышений – сосочков. В них располагаются вкусовые и другие рецепторы.

Миндалины – органы, расположенные у входа в глотку. В них уничтожаются вредные микроорганизмы.

Тонзиллит – это воспаление миндалин. Если миндалины постоянно воспалены, их удаляют («удаляют железы»).

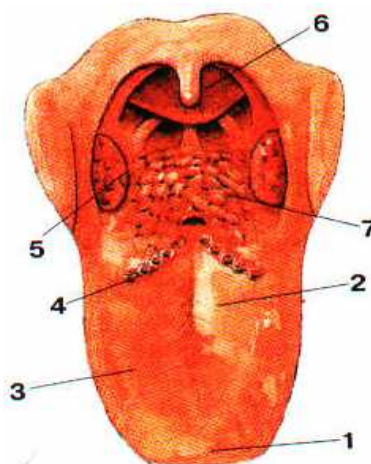


Рисунок 5.7 – Строение языка

- 1 - кончик языка; 2 - средняя борозда; 3 - место расположения грибовидных сосочков; 4 - желобовидные (окруженные валиком) соски; 5 - миндалина; 6 - язычок мягкого неба; 7 - миндалина языка

Кожа

Кожа образует покров нашего тела общей площадью до 1,6 м², а у спортсменов до 2 м². Кожа защищает тело от повреждений, от микроорганизмов. Поддерживает ровную температуру тела, исполняет роль органов чувств. Принимает участие в выделении таких продуктов, как вода, азотистые вещества (мочевина) и соли, регулирует отдачу тепла телом и, наконец, является огромной рецепторной поверхностью, обеспечивая организму осязательную, температурную и болевую чувствительность.

Кожа состоит из нескольких слоев: поверхностного – эпидермиса и глубокого – собственно кожи, а также придатков кожи.

Осязание. В коже и в слизистой оболочке расположенные рецепторы разной формы. Они дают импульсы в ответ на прикосновение, давление, тепло, холод.

Болевые рецепторы расположены почти везде в коже и внутри тела. Они возбуждаются под воздействием, грозящих разрушить ткани тела. Как ни странно, в самом головном мозге болевых рецепторов нет.

Цвет кожи определяется пребыванием в ней меланина. Это один из пигментов (окрашенных веществ). Меланин бывает желтого, коричневого или черного цвета.

Загар и веснушки вызваны тем, что под воздействием ультрафиолетовых лучей количество меланина в коже растет. Загар защищает кожу от ожога солнечными лучами. Кожу следует оберегать. Умеренный загар полезен. Но слишком много солнца может вызывать меланому (опухоль) кожи.

Расы. Цвет кожи и строение волос – один из тех признаков, согласно которым человечество делят на несколько рас. Каждый человек любой расы – представитель одного биологического вида: гомо сапиенс (человек разумный). Основными расами считаются негро-австралоидная (кожа очень темного цвета), европеоидная (кожа белого цвета), монголоидная (кожа желтоватого цвета).

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя нервная система человека?
2. Какая функция коры больших полушарий?
3. Расскажите о вегетативной и периферической нервной системе.
4. Как устроен орган зрения?
5. Назовите отделы уха и их значения.
7. Функции кожи человека.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. – М.: Медицина, 1990. – 192 с.
2. Балыхина Т.М. Словарь терминов и понятий текстологии. М.: МГУП, 2000, 160 с.
3. Бернштейн М.О. Очерки из физиологии движений и физиологии активности. – М.: Медицина, 1966. – 349 с.
4. Боген М.М. Обучение двигательным действиям. М.: Физкультура и спорт, 1985. 193 с.
5. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 331 с.
6. Данько Ю.И. Очерки физиологии физических упражнений – М.: Сов. Россия, 1974. – 95 с.
7. Зайнетдинов М.А. Индивидуализация самостоятельной работы как фактор совершенствования процесса физического воспитания студентов основного учебного отделения: автореф. дис. канд. пед. наук. – С-Пб., 1993. – 25 с.
8. Ильинич В.И. Студенческий спорт и жизнь: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М. АО "Аспект Пресс", 1995. – 144 с.
9. Каптелин А.Ф. Восстановительное лечение (лечебная физкультура, массаж и трудотерапия) при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата. – М., 1969. – 125 с.
10. Кузьменко А.Н., Кузьменко А.А. Организм человека, физическая культура, спорт. Учебное пособие. – Запорожье: Издательство Запорожской государственной инженерной академии, 2010. – 251 с.
11. Кун Л. Всеобщая история физической культуры и спорта. – М.: Радуга, 1982. – 400 с.

12. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1991.
13. Меншиков Н.К. Труд и спорт (теоретические основы). – Л., 1987. – 112 с.
14. Нагорный А.Д., Никитин В.М., И.Н.Буланкин. Проблема старения и долголетия. – М.: Медгиз, 1963. – 755 с.
15. Платонов В.Н. Теория спорта. – Киев: Вища школа, 1987. – 424 с.
- Минх А.А. Очерки по гигиене физических упражнений и спорта. – М.: Образование, 2000. – 194 с.
16. Физиология человека, под редакцией Н.В. Зимкина. – М., 1975. – 102 с.
17. Физическая культура студента. Учебник для студентов вузов./ Под редакцией В.И. Ильинича. – М.: Гардарики, 1999. – 205 с.

Оригінал-макет підготовлено на кафедрі фізичної реабілітації, спортивної медицини,
фізвиховання і здоров'я ЗДМУ
Тиражування - кафедра фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізвиховання і здоров'я
ЗДМУ
69035, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26
