

КРАТКИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА

ВАХУР ЁЕПИК

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Анатомия человека – это наука о строении человеческого организма, а физиология – наука, рассматривающая его функционирование. Области анатомии и физиологии, занимающиеся изучением больного организма, называются соответственно патологической анатомией и патологической физиологией. Термин «спортивная анатомия» обычно не используется, но спортивная физиология является четко дефинируемой областью физиологии, рассматривающей функционирование организма во время физической работы и физиологические механизмы приспособления к регулярным физическим нагрузкам. Приспособление организма к регулярным физическим нагрузкам выражается в образовании и развитии состояния (1) тренированности в результате тренировок.

Воздействие физических нагрузок на человека в зависимости от их продолжительности, интенсивности и частоты может быть весьма разнообразным и сильным. Тренировка (долговременное применение физических нагрузок в соответствии с планом) изменяет организм человека. Причем, вызываемые изменения могут быть очень сильными и выражаться как на уровне строения, так и на уровне функционирования тела. Тренировка изменяет организм человека, изменения могут быть очень обширными как в строении, так и в функционировании тела человека. Важно осознавать, что неправильный план тренировок может не только усложнить достижение целей, но и вместо развития и совершенствования организма, может нанести ему серьезный ущерб. Само собой разумеется, что врач, выписывающий пациенту лекарство, знает о его действии и возможных побочных эффектах, он может назначить подходящие каждому человеку количество и частоту употребления. Главное средство, используемое тренерами для воздействия на своих учеников, – это физическая нагрузка. Знание анатомии и физиологии человека обязательно необходимо тренеру для того, чтобы со своим главным средством воздействия он мог бы обходиться с та-

Спортивная физиология – это наука, изучающая функционирование организма во время физической работы и возникновение состояния тренированности

Тренировка изменяет организм человека, изменения могут быть очень обширными как в строении, так и в функционировании тела человека

NB!

Строение человеческого организма многоуровневое. Основные структурные уровни – это клетка, ткань, орган и тело человека в целом

Клетка – это элементарная единица строения человеческого тела. Форма, размеры и функции клеток, выполняющих различные задачи, различны

СТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА

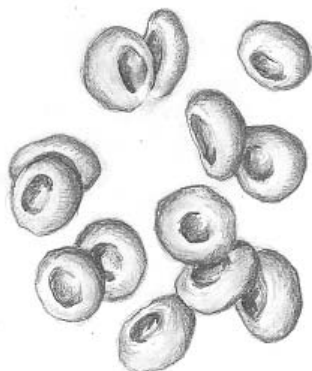
Строение человеческого организма сложно, сразу и полностью охватить все при описании и выучить практически невозможно. Поэтому целесообразнее для начала выделить уровни структур организма, попробовать понять основные черты строения относящихся к разным уровням структур и связи между этими уровнями. Основными структурными уровнями, выделяемыми в человеческом организме, являются клетка, ткань, орган, система органов и организм как целое. Строение человеческого организма многоуровневое. Основные структурные уровни – это клетка, ткань, орган и тело человека в целом.

КЛЕТКА

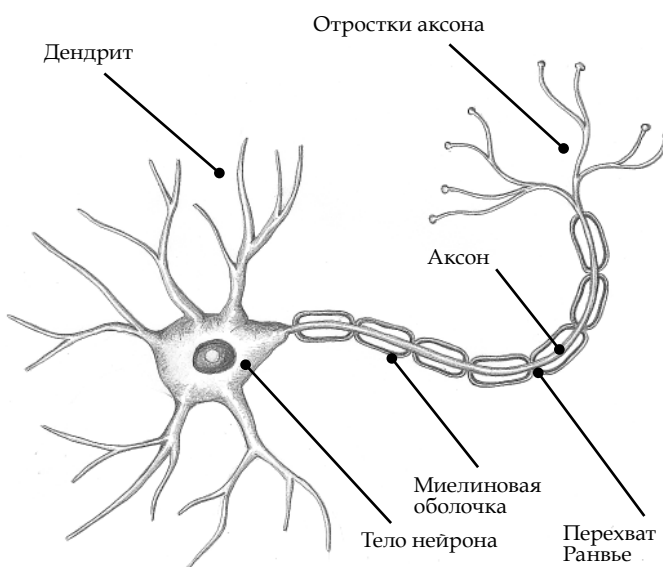
Элементарной строительной единицей человеческого тела является клетка. Общее число клеток в человеческом организме приблизительно 1014. Форма клеток разных тканей, их размеры и функционирование сильно варьируются.

Клетка – это элементарная единица строения человеческого тела. Форма, размеры и функции клеток, выполняющих различные задачи, различны. К примеру, клетка скелетной мышцы – это волокнистое образование, для нервной клетки (нейрона) характерно наличие выпуклых отростков, а красная кровяная клетка

Эритроциты



Нейрон



Мышечная клетка

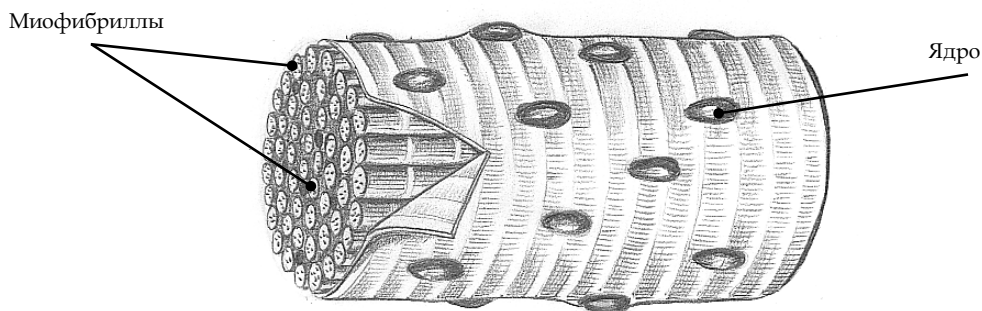
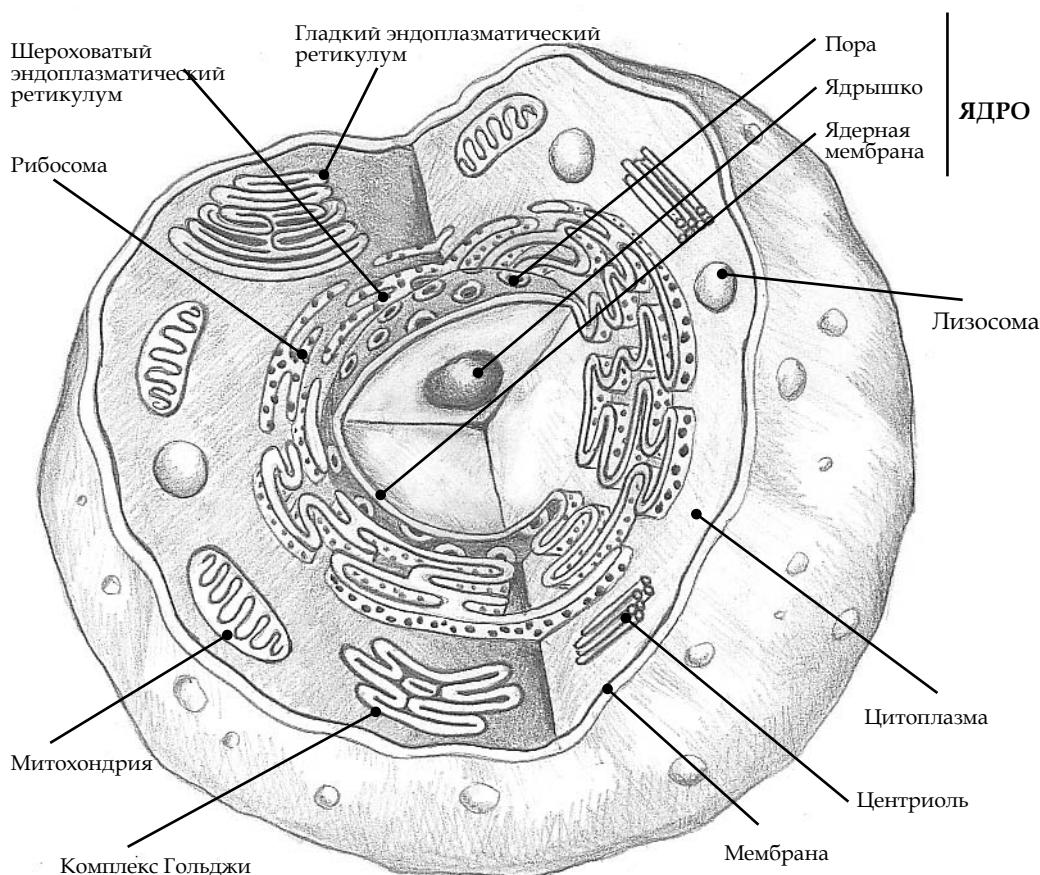


Рисунок 1. Нейрон, мышечная клетка и эритроциты. Форма и структура клеток всегда соответствует их специфическим функциям. У нейронов различают короткие отростки (дендриты) и один длинный отросток (аксон). Аксон покрыт миелиновой оболочкой, в которой имеются истонченные участки (перехваты Ранвье). На конце аксон разветвляется. Органеллы, присущие только мышечной клетке, - это миофибриллы. Двоояковогнутая форма эритроцитов значительно увеличивает их площадь, большая площадь повышает их эффективность в качестве переносчиков кислорода. NB! Размеры различных клеток на рисунке не пропорциональны! d!

(эритроцит) представляет собой двояковогнутый диск правильной формы. Что касается размеров, то диаметр образующих скелетную мышцу клеток (которые благодаря своей форме называются мышечными волокнами) составляет примерно 10–80 μm , а их длина может достигать 15–20 сантиметров. Диаметр нейрона составляет 5–200 μm , длина самого длинного отростка некоторых нейронов, аксона, может превышать один метр. Размеры нормальных эритроцитов варьируются не сильно, их диаметр составляет 7–8 μm .

Самым характерным проявлением функционирования мышечной клетки является контракция (сокращение, сжатие), благодаря которой объединяющиеся в мышцы мышечные клетки наделяют человека способностью совершать движения и передвигаться.

Главной задачей нервных клеток является генерирование и передача электрических сигналов – нервных импульсов, а эритроциты приспособлены к транспортировке кислорода внутри организма.



Вещество, носящее наследственную информацию, хроматин, находится в клеточном ядре

Рисунок 2. Общее строение клетки. Лизосомы – это пузырьки, участвующие в пищеварительных процессах внутри клеток и содержащие большое количество ферментов, участвующих в разложении различных веществ. Центриоли – это находящиеся вблизи ядра тельца цилиндрической формы, обеспечивающие при делении клетки распределение наследственного вещества между дочерними клетками. Комплекс Гольджи – это система пузырьков и трубок вблизи ядра, в которой модифицируются (перерабатываются) синтезируемые в клетке белки. Подробное описание других органелл – далее в тексте.

Различных клеток в теле человека значительно больше, чем представленная в качестве примеров тройка. Хотя строение различных клеток далеко не одинаковое, основные их структуры все же похожи.

Главными составляющими клетки являются мембрана, цитоплазма и ядро. Функция мембраны, прежде всего, ограничивающая, благодаря ей клетка легко отделима от окружающей ее среды и представляет собой единое целое. Цитоплазма – это внутриклеточное вещество, коллоидная жидкость, в которой находятся мелкие органы клетки, органеллы. Ядро является центром управления жизнедеятельности клетки, окруженным двухслойной оболочкой и

Главной задачей эндоплазматического ретикулума является организация транспорта различных веществ внутри клетки

Митохондрии снабжают клетку необходимой для жизни энергией. Особенно много митохондрий содержится в клетках, потребность в энергии которых велика

Миофибриллы – это органеллы, встречающиеся только в мышечных клетках. Миофибриллы наделяют мышцу способностью сокращаться, а человека в целом – способностью двигаться

Эпителиальная ткань покрывает наружную поверхность тела и внутренние поверхности полых органов, а также образует железы

содержащим организованное хромосомами наследственное вещество хроматин. Вещество, носящее наследственную информацию, хроматин, находится в клеточном ядре. В теле человека имеются клетки, в которых содержится много ядер (поперечно-полосатые мышечные волокна), а также клетки, совсем не имеющие ядра, самыми известными из которых являются эритроциты.

Эндоплазматический ретикулум – это органелла клетки, представляющая собой систему трубок и пузырьков с мембранообразными стенками, в его задачу входит транспортировка внутри клетки различных веществ; эндоплазматический ретикулум занимает довольно большую часть внутриклеточного пространства. Выделяют эндоплазматический ретикулум с шероховатой и гладкой поверхностью, причем упомянутая «шероховатость» обусловлена прикрепленными к поверхности зернистыми тельцами – рибосомами. Главной задачей эндоплазматического ретикулума является организация транспорта различных веществ внутри клетки. Рибосомы – это органеллы клетки, состоящие из рибонуклеиновой кислоты и белков, их задачей является синтез белков, необходимых для жизнедеятельности клетки. Не все рибосомы связаны с эндоплазматическим ретикулумом, они встречаются в цитоплазме и в свободном состоянии.

Митохондрии – это окруженные двухслойной мембраной продолговатые органеллы, которых в некоторых клетках нет вовсе, а в других насчитывается многие тысячи. Митохондрии часто называют «силовыми станциями», поскольку их главная задача – обеспечение клетки необходимой для жизнедеятельности энергией. Митохондрии снабжают клетку необходимой для жизни энергией. Особенно много митохондрий содержится в клетках, потребность в энергии которых велика. Практически единственным непосредственным источником энергии, используемым в клетке для запуска процессов жизнедеятельности, является аденозинтрифосфат (сокращенно АТФ). АТФ синтезируется в митохондриях при наличии и участии кислорода. Митохондрии в большом количестве встречаются в клетках, потребность в энергии которых велика, к примеру, в мышечных волокнах и клетках печени.

В некоторых клетках встречаются присущие лишь им органеллы. К примеру, характерная для мышечных клеток контракционная способность прямо проистекает из наличия специфических органелл – миофибрилл. Миофибриллы – это органеллы, встречающиеся только в мышечных клетках. Миофибриллы наделяют мышцу способностью сокращаться, а человека в целом – способностью двигаться.

ТКАНЬ

Ткань образуется из клеток одинакового происхождения, имеющих одинаковое строение и функции, а также из производимого ими межклеточного вещества. В теле человека различают четыре основных типа тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная ткани.

Эпителиальная ткань покрывает внешнюю поверхность тела, а также внутренние поверхности полых органов и образует железы. Благодаря такому расположению у эпителиальной ткани всегда есть свободная поверхность – она обращена либо наружу от тела, либо внутрь полых структур тела. Обычно для эпителиальной ткани характерно то, что в ней много клеток, но мало межклеточной жидкости. Эпителиальная ткань покрывает наружную поверхность тела и внутренние поверхности полых органов, а также образует железы.

Различные формы эпителиальной ткани различаются по форме клеток и количеству клеточных слоев. К примеру, однослойный плоский эпителий покрывает стенки легочных альвеол и мелких кровеносных сосудов (капилляров) и делает эти структуры легко проходимыми для газов и многих других веществ. Многослойный эпителий, напротив, характерен для кожи, он обеспечивает ей необходимую прочность.

В соединительной ткани содержится большое количество межклеточного вещества. Жировая ткань, хрящевая ткань, костная ткань и кровь являются разновидностями соединительной ткани

Масса **соединительной ткани** в теле человека, по сравнению с другими основными тканями, самая большая. Клетки соединительной ткани располагаются относительно далеко друг от друга, пространство между ними заполнено межклеточной жидкостью. Для межклеточной жидкости соединительной ткани характерно наличие различных волокон, которые в некоторых случаях образуют тонкую сеть, а иногда – очень прочные или эластичные волокнистые структуры. Различают рыхлую и плотную соединительную ткань. Первая из них образует опорные структуры различных органов, защищает их и заполняет пространство между ними. В плотной соединительной ткани, по сравнению с рыхлой, больше разных волокон и меньше клеток, она образует сухожилия, связки и пленки, обволакивающие другие органы. В соединительной ткани содержится большое количество межклеточного вещества. Жировая ткань, хрящевая ткань, костная ткань и кровь являются разновидностями соединительной ткани.

Жировая ткань – это форма соединительной ткани, в которой в отличие от других видов соединительной ткани клетки находятся плотно рядом друг с другом и межклеточного вещества мало. Жировая ткань находится, главным образом, в подкожном слое и окружает внутренние органы. Клетки жировой ткани преимущественно заполнены жиром. Поскольку жир является плохим проводником тепла, подкожный жировой слой имеет большое значение в сохранении температуры тела человека. А жировая ткань, окружающая внутренние органы, защищает их и фиксирует в определенном положении. Содержащийся в жировой ткани жир представляет собой крупнейший запас энергии в теле человека.

Хрящевая ткань – это эластичная и прочная форма соединительной ткани. Гиалиновый, или стекловидный хрящ, покрывает суставные поверхности костей и делает их скользкими, она образует также эластичный костяк носа и встречается в стенке пищевода. Эластический хрящ намного эластичнее, чем гиалиновый, он встречается, например, в ушах и в глотке. Волокнистый хрящ особенно прочен благодаря большому содержанию коллагеновых волокон. Волокнистый хрящ является важной составляющей промежуточных дисков между спинными позвонками, придающей им одновременно прочность и эластичность и позволяющей смягчать нагрузки, оказывающие воздействие на позвоночник.

Костная ткань – самая твердая форма соединительной ткани. Межклеточное вещество костной ткани содержит большое количество солей кальция и фосфора, а также коллагеновых волокон, в совокупности придающих кости прочность и одновременно определенную эластичность. Основную массу костной ткани составляет межклеточное вещество, роль клеток здесь небольшая. Костная ткань образует опору человеческого тела и представляет собой защиту для многих жизненно важных органов. К примеру, череп окружает мозг, а образующие грудную клетку кости защищают сердце и легкие. Внутри многих костей находится красный костный мозг, в котором образуются кровяные клетки.

Кровь – это **соединительная ткань**, межклеточное вещество которой образует жидкость – плазма крови. Выделяют три вида кровяных клеток, самую многочисленную группу образуют красные кровяные тельца, или эритроциты. На втором по количеству месте находятся кровяные пластинки, или тромбоциты; и самую скромную по количеству, но самую разнообразную в отношении типов клетки группу образуют белые кровяные клетки, или лейкоциты. Кровяные клетки составляют чуть меньше половины от общего объема крови.

Кровь выполняет много важных задач в теле человека, самая известная из них – это транспортировка кислорода из легких во все ткани.

Существует три вида **мышечной ткани**: скелетная, или поперечно-полосатая мышца, гладкая мышца и сердечная мышца. Независимо от вида, самой характерной особенностью мышечной ткани является способность сокращаться. В мышечной ткани мало межклеточного вещества, основную массу мышечной

NB!

Общим характерным признаком скелетной, или поперечнополосатой, мышечной ткани, гладкомышечной и сердечно-мышечной ткани является способность сокращаться, но в их строении и работе существуют значительные различия

ткани составляют мышечные клетки. Общим характерным признаком скелетной, или поперечнополосатой, мышечной ткани, гладкомышечной и сердечно-мышечной ткани является способность сокращаться, но в их строении и работе существуют значительные различия.

Из скелетной **мышечной ткани** состоят мышцы, которые прикрепляются к костям (скелету) с помощью сухожилий и наделяют человека двигательной способностью. Функционирование скелетной мышцы подчиняется воле, человек способен сознательно контролировать свои движения.

Из гладкой мышечной ткани состоят гладкие мышцы, встречающиеся в виде слоев в стенках кровеносных сосудов, пищеварительного тракта, дыхательных путей, мочеполовой системы и других полых органов. Гладкие мышцы никогда не прикрепляются к костям, их работа не подчиняется воле человека. С помощью гладких мышц регулируется кровяное давление, обеспечивается нормальное функционирование кишечника и желудка и выполнение ряда других функций в теле человека. Сердечномышечная ткань встречается только в сердце. Так же как функционирование гладкой мышцы, работа сердечной мышцы не подчиняется воле человека. Сердечная мышца практически не устает, сердце начинает работать задолго до рождения человека и непрерывно работает до самой смерти. Самой важной задачей сердца является обеспечение непрерывной циркуляции крови.

Нервная ткань состоит из нервных клеток, или нейронов, и глиальных клеток. Нейроны применяются для генерирования и управления нервными импульсами, для этого у них имеются отростки разной длины. Самый длинный отросток нейрона называется аксоном, нервы образуются из пучков аксонов. Глиальные клетки выполняют разнообразные задачи, они образуют электроизоляцию аксонов, укрепляют нейроны и их отростки, контролируют обмен веществ между кровью и нервными клетками. Часть глиальных клеток способна уничтожать попадающие в нервную ткань микробы, выполняя, таким образом, защитную функцию. Глиальных клеток в нервной ткани значительно больше, чем нейронов, в мозге их более чем в десять раз больше, чем нервных клеток. Главной задачей нервной ткани является регулирование и координация работы разных частей человеческого организма, объединение их в единое целое. Нервная ткань является носителем сознания и умственной деятельности человека.

ОРГАН

Орган является частью человеческого организма, имеющей определенную форму, местоположение и выполняющей определенные функции. Выделяют полые и полные органы, и те и другие могут состоять из нескольких видов тканей. К примеру, в мышце, кроме мышечной ткани, встречаются также нервная, жировая и соединительная ткани. Каждый орган в организме человека выполняет определенные задачи: сердце перекачивает кровь, почки кровь очищают и выводят остаточные вещества в урину, легкие обогащают протекающую через них кровь кислородом и выделяют углекислый газ в выдыхаемый воздух, брюшные железы производят пищеварительные секреты и гормоны и т.д.

СИСТЕМА ОРГАНОВ

Систему органов образуют органы, выполняющие одинаковые функции. Главные системы органов в теле человека и их основные задачи приведены в таблице 1. Для бесперебойной работы организма как целого необходимо не только нормальное функционирование разных систем органов, но и согласованность в их работе.

Таблица 1. Системы органов

Система органов	Основные органы	Основные функции
Покровная система	Кожа, волосы, ногти, потовые железы	Механическая защита, синтез предшественников витамина D, выделение, терморегуляция
Нервная система	Головной и спинной мозг, нервы, ганглии, рецепторы	Главная регуляторная система, контролирует все физиологические и интеллектуальные функции
Эндокринная система	Эндокринные железы	Вторая важная регуляторная система наравне с нервной: обмен веществ, размножение и т.д.
Скелетная система	Кости, хрящи, связки	Механическая защита, опора, движение, кроветворение, «склад» минеральных веществ
Мышечная система	Мышцы, сухожилия	Движение, положение тела, терморегуляция
Дыхательная система	Легкие, дыхательные пути	Обмен газами между кровью и внешней средой, регуляция уровня pH
Сердечно-сосудистая система	Сердце, кровеносные сосуды, кровь	Транспортировка питательных веществ, продуктов разложения, газов и гормонов в теле, защитная функция, терморегуляция
Лимфатическая система	Лимфатические сосуды, лимфатические узлы	Повреждение инородных тел во внутренней среде организма, регуляция баланса жидкости, защитная функция
Пищеварительная система	Рот, пищевод, желудок, кишечник, пищеварительные железы	Механическая и химическая обработка, рассасывание пищи, выделение остаточных веществ
Мочевая система	Почки, мочевой пузырь, мочевые пути	Выделение продуктов разложения, регуляция уровня pH и баланса жидкости
Репродуктивная система	Половые железы, половые органы	Производство половых клеток, размножение

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА

Для того чтобы было легче разобраться, мы рассматривали строение организма по различным структурным уровням. Но организм всегда функционирует как единое целое: изменения в работе одного органа или системы органов вызывают большие или меньшие изменения в функциональной активности и других систем органов. К примеру, во время физической работы неизбежно увеличение активности скелетных мышц по сравнению с состоянием покоя. В результате этого возрастает потребность мышц в кислороде, для удовлетворения которой следует увеличить интенсивность работы как дыхательной, так и сердечно-сосудистой систем. Кроме того, работа мышц сопровождается выделением большего количества тепла, из-за чего для сохранения нормальной температуры тела необходимо активизировать также работу системы терморегуляции. Физическая работоспособность человека значительно снижается, если по какой-либо причине работу хотя бы одной из названных систем не получается достаточно хорошо согласовать с работой других систем. Человеческий организм действует как единое целое. Изменения в функционировании одного органа или системы органов приводят к большим или небольшим изменениям в функциональной активности других органов.

Человеческий организм действует как единое целое. Изменения в функционировании одного органа или системы органов приводят к большим или небольшим изменениям в функциональной активности других органов

NB!

Работу разных частей человеческого тела сводят в единое целое нервная и эндокринная системы

Соответствие структуры составляющих организм частей и их функций – это общий принцип строения человеческого тела. Такой же общеустановленный принцип заключается в том, что активно функционирующие структуры в результате одновременно развиваются и совершенствуются, а их функциональная способность возрастает. На этом общем явлении основывается также возникновение и развитие состояния натренированности под воздействием тренировочных нагрузок

Необходимость в согласовании и координации работы различных частей организма сопровождается не только физическим напряжением. Для того чтобы организм нормально функционировал как единое целое, эта согласованность должна быть обеспечена постоянно как в стабильной обстановке, так и при изменении условий существования.

РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА

Функционирование разных частей человеческого организма в единое целое объединяют две системы органов – нервная система и эндокринная система. Нервная система является главной регуляторной системой в теле человека, прямо или косвенно контролирующей и согласующей работу всех других систем органов. Но функционирование нервной системы реализуется преимущественно посредством и при поддержке эндокринной системы. Основной задачей последней тоже является координация работы разных частей организма, но она выполняет эту роль, будучи подчиненной контролю нервной системы. Работу разных частей человеческого тела сводят в единое целое нервная и эндокринная системы.

Любой контроль, согласование и координация связаны с обменной информацией. В нервной системе информация передается электрическим путем, в виде нервных импульсов, направляемых к месту назначения (к разным органам) по нервам. В эндокринной системе, напротив, носителями информации являются химические соединения – гормоны – которые по большей части доставляются к месту назначения посредством крови. Образно нервную систему можно сравнить с телефонной сетью, по которой при необходимости можно быстро связаться с адресатом и незамедлительно и точно передать сообщения. А эндокринная система действует как бутылочная почта – в воду (в кровь) запускается большое количество содержащих конкретную информацию бутылочек (молекул гормонов) с расчетом на то, что рано или поздно какие-то из них достигнут адресата.

Чаще нервная система реагирует на изменения в состоянии организма или в окружающей его среде значительно быстрее, чем эндокринная система. Но реакция нервной системы оказывается более кратковременной. Эндокринная же система действует медленнее, но ее реакция длится дольше, чем ответ нервной системы. Функционирование большинства тканей и органов подчинено одновременно контролю как нервной, так и эндокринной систем.

ПРИНЦИП СООТВЕТСТВИЯ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

В человеческом организме на всех уровнях от клетки до системы органов довольно легко заметить, что структура и функционирование соответствуют, подходят друг другу. К примеру, двигательная способность человека основывается на функционировании мышечной системы. Строение всей мышечной системы, начиная от клеточных органелл и заканчивая мышцей как единым целым, обладает максимально подходящей для выполнения этой функции структурой. Хотя сердце тоже является мышечным органом, его функция заметно отличается от функции скелетной мышцы: сердце – это, прежде всего, непрерывно работающий насос. Заметно отличается от скелетной мышцы и подходит к характерному функционированию сердца также его строение как на уровне целого органа, так и на уровне сердечно-мышечной клетки и ее органелл.

Если обратить внимание на кровеносные сосуды, посредством которых движимая сердцем кровь достигает всех органов, тканей и клеток, то заметно такое же соответствие структуры и функций. Соответствие структуры составляющих организм частей и их функций – это общий принцип строения человеческого тела. Такой же общеустановленный принцип заключается в том, что активно

функционирующие структуры в результате одновременно развиваются и совершенствуются, а их функциональная способность возрастает. На этом общем явлении основывается также возникновение и развитие состояния натренированности под воздействием тренировочных нагрузок. Все клетки, ткани, органы и системы органов, на функционирование которых оказывают воздействие тренировочные нагрузки, в большей или меньшей степени приспособляются к этим нагрузкам. Главными параметрами, от которых зависит влияние тренировочных нагрузок на процессы привыкания в структурах организма, являются их объем, интенсивность и частота.

ПОНЯТИЯ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ДАННОЙ ГЛАВЕ
Анатомия – учение о строении тела человека и животных.
Клетка – элементарная единица живого, способная существовать самостоятельно. Выделяют одноклеточные и многоклеточные существа. Человеческий организм состоит из огромного количества клеток, клетка является элементарной строительной единицей человеческого тела.
Орган – часть организма, имеющая особенную форму, положение, строение и функцию.
Органелла – постоянная внутриклеточная структура, обеспечивающая выполнение специфических функций, микроорганизм.
Система органов – цельная система органов, выполняющих одинаковые функции.
Спортивная физиология – область физиологии, рассматривающая функционирование организма во время физической работы и адаптацию к регулярным физическим нагрузкам, т.е. физиологические механизмы возникновения тренированности.
Ткань – совокупность клеток и межклеточного вещества определенного типа, отличающееся как по структуре, так и по функциям от других аналогичных ценозов.
Физиология – учение о жизнедеятельности и ее регуляции.

Вопросы для повторения:

1. Опишите вкратце главные органеллы клетки и их основные функции.
2. Опишите вкратце жировую ткань и ее основные функции в организме человека.
3. Сравните скелетную и гладкую мышечную ткань на основании их местонахождения и функционирования в организме человека.
4. Опишите вкратце, как обеспечивается функционирование состоящего из большого числа различных структур человеческого организма как единого целого.