

# **Анатомо- морфологические особенности и основные физиологические функции организма**

Выполнил студент группы 2К4:Бобров Артём

- Функциональная система – совокупность органов, выполняющих общую для них функцию.
- Основные функциональные системы организма: *костная; мышечная; сердечно-сосудистая; дыхательная; пищеварительная; выделительная; нервная; эндокринная; сенсорная.*

- 1. Костная система

У человека 206 костей (85 парных и 36 непарных), которые в зависимости от формы и функций делятся на:

- трубчатые (кости конечностей);
- губчатые (ребра, грудина, позвонки, выполняющие опорную и защитную функции);
- плоские (кости черепа, таза);
- смешанные (основание черепа).

Снаружи кость покрыта тонкой оболочкой – надкостницей, плотно соединяющейся с веществом кости. Надкостница имеет два слоя: наружный плотный слой насыщен сосудами (кровеносными и лимфатическими) и нервами, а внутренний костеобразующий – особыми клетками, которые способствуют росту кости в толщину. Надкостница покрывает кость почти на всем ее протяжении, за исключением суставных поверхностей. Рост костей в длину происходит за счет хрящевых частей, расположенных на краях.

- В каждой кости содержатся все виды тканей, но преобладает костная, представляющая разновидность соединительной ткани. В состав кости входят органические и неорганические вещества. Неорганические вещества (65–70% сухой массы кости) – это в основном фосфор и кальций. Органические (30–35%) – это клетки кости, коллагеновые волокна.
- Эластичность и упругость костей зависит от наличия в них органических веществ, а твердость обеспечивается минеральными солями.
- На рост и формирование костей существенное влияние оказывают социально-экономические факторы: питание, характер физической нагрузки, окружающая среда и т.д.
- Все кости человека соединены посредством суставов, связок и сухожилий.
- Суставы – подвижные соединения, область соприкосновения костей в которых покрыта суставной сумкой из плотной соединительной ткани. Суставная жидкость уменьшает трение между поверхностями при движении, эту же функцию выполняет и гладкий хрящ, покрывающий суставные поверхности.

- Сухожилия соединяют скелетные (произвольно сокращающиеся) мышцы с костями. Соединительная ткань сухожилий находится на обоих концах мышцы (в местах прикрепления).
- Связки – плотные волокнистые структуры, соединяющие две кости. Они помогают стабилизировать сустав и предотвращают неестественные движения, позволяя в то же время совершать движения в нормальных условиях.
- При систематических занятиях физическими упражнениями и спортом суставы развиваются и укрепляются, повышается эластичность связок и мышечных сухожилий, увеличивается гибкость. При отсутствии движений, разрыхляется суставной хрящ и изменяются суставные поверхности, сочленяющие кости, появляются болевые ощущения, возникают воспалительные процессы.
- Кости и их соединения в совокупности образуют скелет, выполняющий жизненно важные функции: защитную, рессорную и двигательную. Кости скелета принимают участие в обмене веществ и кроветворении.

- Скелет человека делится на скелет головы, туловища и конечностей.
- Скелет головы называется черепом, который имеет сложное строение. В черепе находится мозг и некоторые сенсорные системы: зрительная, слуховая, обонятельная.
- Непосредственно с туловищем череп соединяется с помощью двух первых шейных позвонков. Скелет туловища состоит из позвоночного столба и грудной клетки. Позвоночный столб состоит из 33-34 позвонков и имеет пять отделов:
  - · *шейный (7 позвонков);*
  - · *грудной (12 позвонков);*
  - · *поясничной (5 позвонков);*
  - · *крестцовый (5 сросшихся позвонков);*
  - · *копчиковый (сросшиеся 4-5 позвонков).*

- Соединение позвонков осуществляется с помощью хрящевидных, эластичных межпозвоночных дисков и суставных отростков. Межпозвоночные диски увеличивают подвижность позвоночника. Чем больше их толщина, тем выше гибкость.
- В основной скелет входит и грудная клетка, которая выполняет защитную функцию для внутренних органов и состоит из грудины, 12 пар ребер и их соединений. Ребра представляют собой плоские дугообразно-изогнутые длинные кости, которые при помощи гибких хрящевидных концов прикрепляются подвижно к грудины. Все соединения ребер очень эластичны, что имеет важное значение для обеспечения дыхания.
- Скелет верхней конечности образован плечевым поясом, состоящим из двух лопаток и двух ключиц, и свободной верхней конечностью, включающей плечо, предплечье и кисть.
- Скелет нижней конечности образован тазовым поясом, состоящим из двух тазовых костей, крестца, скелетом свободной нижней конечности, включающей бедро, голень и стопу.

- 2. Мышечная система
- Любая двигательная, в том числе и спортивная, деятельность совершается при помощи мышц, за счет их сокращения.
- Существует три вида мускулатуры:
  - · гладкая (непроизвольная);
  - · поперечно-полосатая (произвольная);
  - · сердечная.
- 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. Их работа не зависит от воли человека.
- Поперечно-полосатые мышцы – это все скелетные мышцы, которые обеспечивают многообразные движения тела. Их работа находится под волевым контролем.
- Сердечная мышца состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон, как и гладкие мышцы, сердечная мышца работает без участия воли человека.

- Основой мышц являются белки, составляющие 80-85% мышечной ткани. Главное свойство мышечной ткани – сократимость. Она обеспечивается благодаря мышечным белкам – актину и миозину.
- Мышца имеет волокнистую структуру. Каждое волокно – это мышца в миниатюре. Совокупность этих волокон и образует мышцу в целом. Мышечное волокно в свою очередь состоит из миофибрилл.
- Различают красные мышечные волокна и белые мышечные волокна. Они содержатся в мышцах в разных пропорциях.
- Красные мышечные волокна имеют большой запас гликогена и липидов, обладают способностью к длительному напряжению и выполнению продолжительной динамической работы.
- Белые мышечные волокна сокращаются быстрее красных волокон, но не способны к длительному напряжению.
- К мышце подходят и от нее отходят (принцип рефлекторной дуги) многочисленные нервные волокна. Двигательные нервные волокна передают импульсы от головного и спинного мозга, приводящие мышцы в рабочее состояние; чувствительные волокна передают импульсы в обратном направлении, информируя центральную нервную систему о деятельности мышц.
- Каждую мышцу пронизывает разветвленная сеть капилляров, по которым поступают необходимые для жизнедеятельности мышц вещества и выводятся продукты обмена.
- Скелетные мышцы входят в структуру опорно-двигательного аппарата, крепятся к костям скелета и при сокращении приводят в движение отдельные звенья скелета.



- 3 Сердечно-сосудистая система
- Гуморальная регуляция осуществляется внутренней системой транспортировки через кровь и систему кровообращения, к которой относятся сердце, кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и органы, вырабатывающие особые клетки – форменные элементы.
- Кровь – соединительная ткань, циркулирующая в кровеносной системе и обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма. Она состоит из плазмы и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и других веществ.
- Эритроциты – красные кровяные клетки, заполнены особым белком гемоглобином, который способен образовывать соединения с кислородом и транспортировать его из легких к тканям, а из тканей переносить углекислый газ к легким, осуществляя, таким образом, дыхательную функцию.
- Лейкоциты – белые кровяные тельца, выполняют защитную функцию, уничтожая инородные тела и болезнетворные микробы.
- Тромбоциты – кровяные пластинки, основная функция которых – обеспечение свертываемости крови. Кровь свертывается вследствие разрушения тромбоцитов и превращения растворимого белка плазмы фибриногена в нерастворимый фибрин.
- Общее количество крови составляет 7-8% массы тела человека. 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.
- Лимфа – прозрачная жидкость, циркулирующая в лимфатической системе человека, химический состав которой близок к составу плазмы крови. В лимфе меньше белков (3%), чем в плазме крови (6,5%) и вязкость её невелика. Она обладает способностью свёртываться, хотя и медленнее, чем кровь. Лимфа содержит клетки крови, среди которых особенно много лимфоцитов и очень мало эритроцитов.
- Лимфоциты – разновидность белых кровяных клеток человека, имеющих шарообразную форму, овальное ядро, окруженное богатой рибосомами цитоплазмой.

- Сердце – главный орган кровеносной системы, представляет собой полый мышечный орган, совершающий ритмические сокращения, благодаря которым происходит кровообращение в организме. 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, которая оказывает на его работу регулирующее воздействие.
- Сердечно-сосудистая система состоит из большого и малого кругов кровообращения. Левая половина сердца обслуживает большой круг кровообращения, правая – малый круг.
- Деятельность сердца заключается в ритмичной смене сердечных циклов, состоящих из трех фаз: сокращения предсердий, сокращения желудочков и общего расслабления сердца.
- 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.
- У человека существуют три типа кровеносных сосудов: артерии, вены, капилляры. Артерии и вены отличаются друг от друга направлением движения крови в них.
- Артерия – это любой сосуд, несущий кровь от сердца к органу.
- Вена – это сосуд, несущий кровь от органа к сердцу, независимо от состава крови (артериальная или венозная) в них.
- Капилляры – тончайшие сосуды, через них вещества, растворенные в плазме крови, просачиваются в тканевую жидкость, из которой переходят в клетки. Продукты обмена клеток проникают в обратном направлении из тканевой жидкости в кровь.
- Кровяное давление создается силой сокращения желудочков сердца и упругостью стенок сосудов.
- Оно измеряется косвенным путем в плечевой артерии по методу Короткова. 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 (диастола).

- 4. 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.
- Легкие располагаются в герметически закрытой полости грудной клетки. Они покрыты тонкой гладкой оболочкой – плеврой, такая же оболочка выстилает изнутри полость грудной клетки.
- Дыхание – это целый комплекс физиологических и биохимических процессов, в реализации которых участвует не только дыхательный аппарат, но и система кровообращения.
- Механизм дыхания имеет рефлекторный (автоматический) характер. В покое обмен воздуха в легких происходит в результате дыхательных ритмических движений грудной клетки. Расширение полости грудной клетки осуществляется в результате деятельности дыхательной мускулатуры.
- Внешнее дыхание – это процесс, при котором кислород из атмосферного воздуха переходит в кровь, а углекислый газ из крови – в атмосферный воздух.
- Тканевое (внутреннее) дыхание – это процесс потребления клетками кислорода и выделение ими углекислоты как результат биохимических реакций, связанных с образованием энергии, чтобы обеспечить процессы жизнедеятельности организма.
- Показателями работоспособности органов дыхания являются дыхательный объем, частота дыхания, жизненная емкость легких, легочная вентиляция, потребление кислорода и др.
- Дыхательный объем – это объем воздуха, проходящий через легкие за один дыхательный цикл (вдох, выдох). У нетренированных людей дыхательный объем в состоянии покоя находится на уровне 350–500 мл.
- Частота дыхания – это количество дыхательных циклов в минуту. Один цикл состоит из вдоха, выдоха и дыхательной паузы. Средняя частота дыхания в покое 15–18 циклов в минуту.
- Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это максимальный объем воздуха, который может выдохнуть человек после максимального вдоха. ЖЕЛ в значительной степени зависит от возраста, пола, роста, окружности грудной клетки, физического развития. У мужчин ЖЕЛ колеблется в пределах 3200–4200 мл, у женщин 2500–3500 мл.
- Легочная вентиляция – это объем воздуха, который проходит через легкие за минуту. Величина легочной вентиляции определяется умножением величины дыхательного объема на частоту дыхания. Легочная вентиляция в покое находится на уровне 5000–9000 мл.

- 5. Системы пищеварения и выделения
- Пищеварительная система – совокупность органов пищеварения и связанных с ними пищеварительных желез, отдельных элементов кровеносной и нервной систем, участвующих в процессе механохимического разложения пищи, а также в усвоении питательных веществ и выделении ненужных метаболитов из организма.
- **Функции пищеварительной системы:**
- · моторная функция, заключающаяся в механическом измельчении пищи, в продвижении ее вдоль пищеварительного тракта, в выведении обработанных продуктов;
- · секреторная функция, основанная на выработке ферментов и пищеварительных соков;
- · всасывающая функция, состоящая во всасывании белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и воды.
- Пищеварительная система состоит из ротовой полости, слюнных желез, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника, печени и поджелудочной железы. В этих органах пища механически и химически обрабатывается, перевариваются поступающие в организм пищевые вещества и всасываются продукты пищеварения.
- Выделительная система – совокупность органов, выводящих из организма во внешнюю среду избыток воды, конечные продукты обмена веществ, соли, а также ядовитые вещества, поступившие в организм или образовавшиеся в нем.
- Выделительную систему образуют почки, мочеточники и мочевой пузырь, которые обеспечивают выделение из организма с мочой вредных продуктов обмена веществ (до 75%). Кроме того, некоторые продукты обмена выделяются через кожу (с секретом потовых и сальных желез), легкие (с выдыхаемым воздухом) и через желудочно-кишечный тракт.

- 6. Нервная система
- Нервная система состоит из центрального (головной и спинной мозг) и периферического отделов (нервов, отходящих от головного и спинного мозга и расположенных на периферии нервных узлов). По функциональному принципу нервную систему делят на соматическую и вегетативную.
- Центральная нервная система координирует деятельность различных органов и систем организма и регулирует эту деятельность в условиях изменяющейся внешней среды по механизму рефлекса. Процессы, протекающие в центральной нервной системе, лежат в основе всей психической деятельности человека.
- *Головной мозг* представляет скопление огромного количества нервных клеток. Он состоит из переднего, промежуточного, среднего и заднего отделов. Строение головного мозга несравнимо сложнее строения любого органа человеческого тела.
- Мозг активен не только во время бодрствования, но и во время сна. Мозговая ткань потребляет в 5 раз больше кислорода, чем сердце, и в 20 раз больше, чем мышцы. Составляя всего около 2% массы тела человека, мозг поглощает 18–25% потребляемого всем организмом кислорода. Мозг значительно превосходит другие органы и по потреблению глюкозы. Он использует 60–70% глюкозы, образуемой печенью, и это несмотря на то, что мозг содержит меньше крови, чем другие органы.
- *Спинной мозг* лежит в спинно-мозговом канале, образованном дужками позвонков. Первый шейный позвонок – граница спинного мозга сверху, а граница внизу – второй поясничный позвонок.
- Спинной мозг выполняет рефлекторную и проводниковую для нервных импульсов функции. Всевозможные травмы и заболевания спинного мозга могут приводить к расстройству болевой, температурной чувствительности, нарушению структуры сложных произвольных движений, мышечного тонуса.

- Вегетативная нервная система – специализированный отдел нервной системы, регулируемый корой больших полушарий. Вегетативная нервная система регулирует деятельность внутренних органов – дыхания, кровообращения, выделения, размножения, желез внутренней секреции.
- 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.
- Основными нервными процессами являются возбуждение и торможение, возникающие в нервных клетках.
- Возбуждение – состояние нервных клеток, когда они передают или направляют сами нервные импульсы другим клеткам.
- Торможение – состояние нервных клеток, когда их активность направлена на восстановление.
- Нервная система действует по принципу рефлекса. Различают два вида рефлексов: безусловный (врожденный) и условный (приобретенный в процессе жизнедеятельности).
- Рефлекс – это ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая при участии ЦНС.

## ● 7. Сенсорная система

- Сенсорная система – система в организме человека, отвечающая за возникновение ощущения при действии соответствующего раздражителя. Обеспечивает использование характеристик внешней среды для организации поведения. Она включает в себя приемник, преобразующий энергию внешнего раздражения в нервную энергию, проводящие пути, по которым следует эта нервная энергия и центральный (мозговой) конец ее, где происходит преобразование нервной энергии в ощущение.
- Способность организма быстро приспосабливаться к изменениям окружающей среды реализуется благодаря специальным образованиям – рецепторам, которые, обладая строгой специфичностью, трансформируют внешние раздражители (звук, температуру, свет, давление) в нервные импульсы, поступающие по нервным волокнам в центральную нервную систему.
- Рецепторы человека делятся на две основные группы: *экстеро-* (внешние) и *интеро-* (внутренние) рецепторы. Каждый такой рецептор является составной частью анализирующей системы, которая называется анализатором.
- Анализатор состоит из трех отделов – *рецептора, проводниковой части и центрального образования в головном мозге.*
- В зависимости от характера раздражителей выделяют следующие анализаторы:
  - · кожный (тактильная, болевая, тепловая, холодовая чувствительность);
  - · двигательный (рецепторы в мышцах, суставах, сухожилиях и связках возбуждаются под влиянием давления и растяжения);
  - · вестибулярный (воспринимает положение тела в пространстве);
  - · зрительный (свет и цвет);
  - · слуховой (звук);
  - · обонятельный (запах);
  - · вкусовой (вкус);
  - · висцеральный (состояние ряда внутренних органов).

- 8. Эндокринная система
- Эндокринная система человека – это система желез внутренней секреции, локализованных в центральной нервной системе, различных органах и тканях.
- К железам внутренней секреции относят: *щитовидную, околощитовидные, зобную, надпочечники, поджелудочную, гипофиз, половые железы* и ряд других.
- Железы внутренней секреции, или эндокринные железы, вырабатывают гормоны.
- Гормоны – это особые биологические вещества, которые обеспечивают гуморальную (через кровь, лимфу, межтканевую жидкость) регуляцию физиологических процессов в организме, попадая во все органы и ткани.
- Часть гормонов продуцируется только в определенные периоды, большинство же – на протяжении всей жизни человека. Гормоны как вещества высокой биологической активности, несмотря на чрезвычайно малые концентрации в крови способны вызывать значительные изменения в состоянии организма, в частности в осуществлении *обмена веществ и энергии*. Гормоны сравнительно быстро разрушаются и для поддержания их определенного количества в крови, необходимо, чтобы они неустанно выделялись соответствующей железой. Практически все расстройства деятельности желез внутренней секреции вызывают понижение общей работоспособности человека.
- Функции эндокринных желез регулируются центральной нервной системой, нервное и гуморальное воздействие на различные органы, ткани и их функции представляют собой проявление единой системы нейрогуморальной регуляции функций организма.