

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Опорно-двигательная система. Её значение.

Опорно-двигательная система представлена скелетом и мускулатурой. Она является одной из важнейших систем организма. Совокупность костей тела, соединенных между собой, составляет скелет (см. рис.). В скелете человека более 200 костей. Скелет выполняет несколько функций:

1. каркас тела - опорную
2. защитную (защищает внутренние органы от повреждения)
3. кроветворную (красный костный мозг)
4. запасующую (является депо для некоторых солей)
5. является пассивной частью аппарата движения.

Мышцы — это активная часть опорно-двигательной системы, их сокращения обуславливают движение тела и сокращение стенок внутренних органов.

СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА ЧЕЛОВЕКА

В скелете выделяют три отдела: скелет туловища, конечностей и головы.

Скелет туловища включает позвоночник и грудную клетку.

Позвоночник образован 33—34 позвонками и имеет пять отделов: шейный — 7 позвонков, грудной — 12, поясничный — 5, крестцовый — 5 и копчиковый — 4—5 позвонков. Каждый позвонок состоит из тела и дуги, от которой отходят несколько отростков. Между телом позвонка и дугой находится позвоночное отверстие. В совокупности эти отверстия образуют позвоночный канал, в котором располагается спинной мозг. Размеры тел позвонков увеличиваются от шейного отдела к поясничному в связи с возрастанием нагрузки на нижележащие позвонки. Между телами позвонков находятся прослойки хрящевой ткани. Крестцовые и копчиковые позвонки срастаются и образуют крестцовую и копчиковую кости. В связи с прямохождением позвоночник у человека образует четыре изгиба. В шейном и поясничном отделах изгибы обращены выпуклостью вперед, в грудном и крестцовом — назад. Они имеют важное значение, так как смягчают толчки при ходьбе, прыжках и беге, облегчают сохранение телом равновесия и увеличивают размеры грудной клетки и таза.

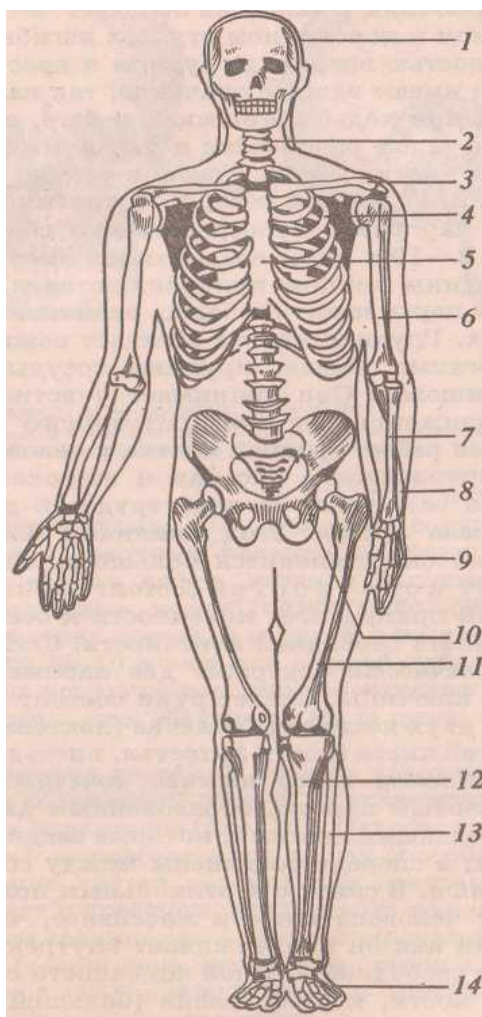


Рис. Скелет человека (вид спереди):

- 1 — череп,
- 2 — позвоночник,
- 3 — ключица,
- 4 — ребра,
- 5 — грудина,
- 6 — плечевая кость,
- 7 — лучевая кость,
- 8 — локтевая кость,
- 9 — кисть,
- 10 — тазовые кости,
- 11 — бедренная кость,
- 12 — большая берцовая кость,
- 13 — малая берцовая кость,
- 14 — кости стопы

Грудная клетка образована грудиной, 12 парами рёбер и грудными позвонками. Семь пар ребер непосредственно соединены с грудиной, 8—10-я пары соединяются вместе хрящами и передним концом прикрепляются к грудине, а 11—12-я пары лежат свободно, оканчиваясь в мягких тканях. Грудная клетка вмещает важные внутренние органы: сердце, крупные сосуды, легкие, трахею, пищевод. Она принимает участие в дыхательных движениях за счет ритмичного поднятия и опускания ребер. Грудная клетка у человека в связи с прямохождением плоская и широкая. Форма и величина ее зависят от вида трудовой деятельности и образа жизни. Под влиянием физических упражнений она становится больше и шире.

Скелет конечностей состоит из скелета пояса, который прикрепляет конечности к осевому скелету, и скелета свободной конечности.

Скелет пояса верхней конечности содержит две парные кости — лопатки и ключицы. Скелет руки состоит из плечевой кости, двух костей предплечья (локтевая и лучевая) и костей кисти (кости запястья, пястья и фаланг пальцев).

Скелет пояса нижней конечности представлен тазовым поясом, образованным двумя массивными тазовыми костями, которые сзади сращены с крестцом, а спереди соединены между собой с помощью хряща. В связи с вертикальным положением тела таз у человека шире и массивнее, чем у животных, так как он поддерживает внутренние органы. Скелет свободной нижней конечности состоит из бедренной кости, костей голени (большой и малой берцовой) и костей стопы (кости предплюсны, плюсны и фаланг пальцев). Стопа у человека сводчатая, что смягчает толчки тела при ходьбе.

Скелет головы (череп) состоит из двух отделов: мозгового и лицевого (см. рис.).

В состав мозгового черепа входят две парные кости (теменная и височная) и 4 непарные (лобная, затылочная, решетчатая и клиновидная).

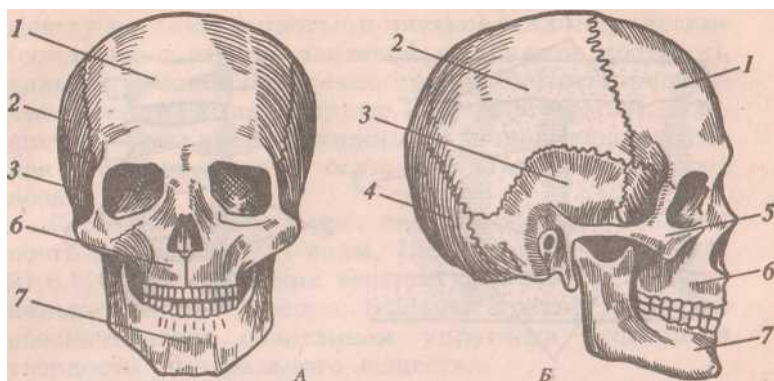


Рис. Череп человека. А — спереди; Б — сбоку:

1 — лобная кость, 2 — теменные кости, 3 — височные кости, 4 — затылочная кость, 5 — скуловые кости, 6 — верхняя челюсть, 7 — нижняя челюсть.

Лицевой череп содержит 6 парных костей (верхняя челюсть, скуловая, носовая, слезная, нёбная кости, нижняя носовая раковина) и три непарные кости (нижняя челюсть, сошник и подъязычная кость). В верхней и нижней челюстях находится по 16 ячеек для корней зубов. Все кости черепа, за исключением нижней челюсти, соединены неподвижно, что обеспечивает защитную функцию черепа.

Соединения костей

В скелете человека выделяют три типа соединений костей: неподвижное, полуподвижное и подвижное (см. рис.).

Неподвижное соединение костей осуществляется двумя способами: швами (соединение костей черепа) или срастанием костей (кости таза с крестцом, крестцовые позвонки).

Полуподвижное соединение — это соединение при помощи хрящей (соединение позвонков, ребер с грудиной).

Подвижное соединение костей — сустав — является у человека преобладающим.

Каждый сустав состоит из трех основных элементов: суставных поверхностей, суставной сумки и суставной полости. Суставные поверхности костей покрыты гладким суставным хрящом, что облегчает движение костей в суставе. Суставная поверхность одной из костей, образующих сустав, выпуклая, она называется головкой; суставная поверхность другой — вогнутая, поэтому называется впадиной.

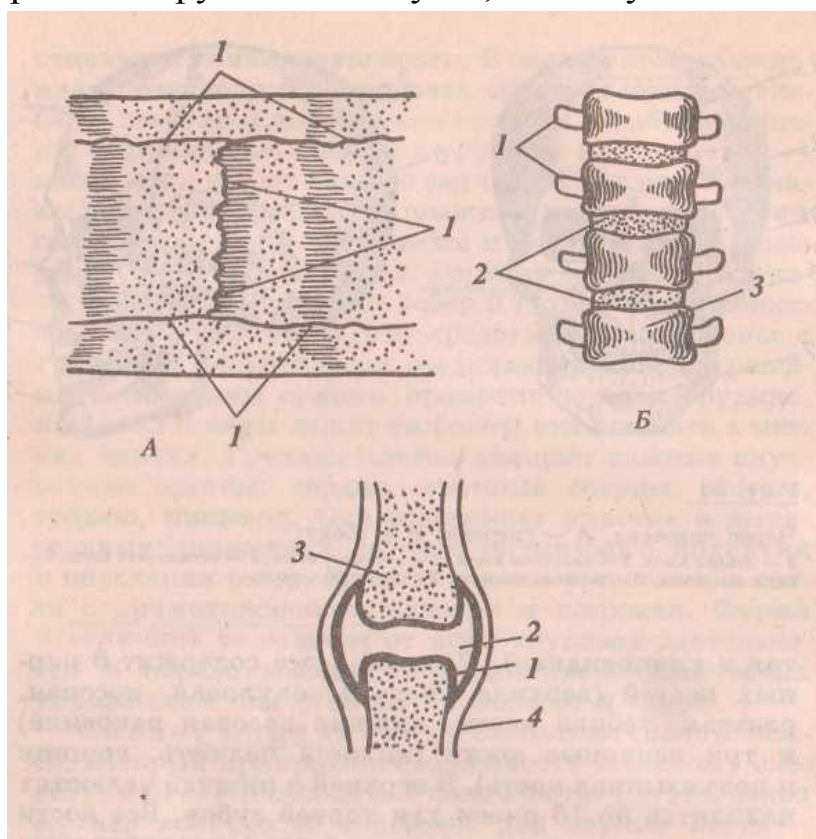


Рис. Схемы типов соединения костей:

А — соединение костей посредством швов (неподвижное): 1 — швы между костями черепа; Б — соединение костей при помощи хряща (полуподвижное): 1 — отростки позвонков, 2 — хрящевые прослойки между позвонками, 3 — тело позвонка; В — сустав (подвижное соединение): 1 — суставная поверхность, 2 — суставная полость, 3 — головка кости, 4 — суставная сумка

Это обеспечивает плотное прилегание друг к другу соединяющихся костей. Суставная сумка охватывает суставные поверхности сочленяющихся костей, образуя замкнутую полость сустава, в которой находится суставная жидкость. Суставы укрепляются связками, которые располагаются вне суставной сумки или внутри нее.

По форме суставных поверхностей суставы делят на 4 типа: плоские (сочленение между костями запястья и пястья), цилиндрические (сочленение между локтевой и лучевой костями), эллиптические (сочленение между костями предплечья и кисти) и шаровидные (плечевой сустав). Плоские суставы малоподвижны. В шаровидных суставах движения могут осуществляться вокруг трех осей.

Состав, строение и рост костей в толщину

Живая кость содержит 22% воды, 12,5 % белка — оссеина, 21,8 % неорганических веществ (фосфат и карбонат кальция) и 15,7 % жира. Высокая прочность костей обеспечивается сочетанием упругости оссеина и твердости минерального вещества.

В образовании кости принимает участие несколько видов соединительной ткани, но преобладает костная.

Наиболее распространена во взрослом организме *пластинчатая* костная ткань. Она образована костными пластинками, которые состоят из костных клеток (остеоцитов), выделяемого ими межклеточного вещества и расположенных в нем волокон. Волокна межклеточного вещества в костной ткани строго ориентированы в определенном порядке. В теле трубчатых костей костные пластинки располагаются вокруг сосудов, образуя *остеоны*. Каждый остеон состоит из нескольких костных пластинок и представляет собой как бы вставленные друг в друга цилиндры. Остеоны располагаются параллельно продольной оси трубчатой кости, образуя ее компактное вещество. В соседних пластинках остеона волокна межклеточного вещества ориентированы в разных направлениях, благодаря чему достигается большая прочность кости. В полости трубчатых костей находится *желтый костный мозг*.

Головки трубчатых костей, а также плоские кости образованы *губчатым* костным веществом. В этом веществе нет остеонов. Костные пластинки располагаются в нем в виде перекрещивающихся балок, которые ориентированы перпендикулярно к линиям сжатия и растяжения. Между

перекладинами губчатого вещества находится *красный костный мозг*. Такое строение имеют плоские кости скелета (лопатки, ребра и др.). Снаружи каждая кость покрыта *надкостницей*, в которой находится много чувствительных нервных окончаний, сосуды и клетки-остеобласты, способные образовывать новую костную ткань. Надкостница играет большую роль при росте костей в толщину и при заживлении костных переломов.

По форме, функции и развитию кости делят на *трубчатые* (бедренная, фаланги пальцев), *плоские* (теменная, лопатка), *смешанные* (скуловая, нижняя челюсть).

МЫШЦЫ, ИХ СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ

Мышцы как часть опорно-двигательной системы:

1. выполняют функцию движения,
2. удерживают тело в равновесии,
3. перемещают тело в пространстве,
4. осуществляют дыхательные движения,
5. осуществляют движения глаз,
6. осуществляют глотание,
7. обеспечивают мимику,
8. обеспечивают образование звуков.

Отдельная мышца состоит из поперечнополосатых мышечных волокон, объединенных с помощью соединительнотканых оболочек. В каждой мышце различают сокращающуюся часть — мышечное брюшко (тело) и несокращающуюся — сухожилие, с помощью которого мышцы прикрепляются к костям. Скелетные мышцы обоими концами прикрепляются к костям, что обеспечивает движение частей тела. Только мимические мышцы прикреплены одним концом к кости, а вторым — к коже.

У человека более 400 скелетных мышц (см. рис.). Они составляют около 1/3 массы тела взрослого человека. Скелетные мышцы перекидываются через один, иногда через два и более суставов (сгибатели предплечья, кисти, пальцев). Сокращаясь, мышца укорачивается, утолщается и движется относительно соседних мышц. Укорочение мышцы сопровождается сближением ее концов и костей, к которым она прикрепляется. В каждом

движении участвует обычно несколько групп мышц. Мышцы одной группы, например передние мышцы плеча, сокращаются одновременно. Их называют *синергистами*. Мышцы противоположной группы в это время расслабляются. Это *мышцы-антагонисты* (сгибатель — двуглавая мышца и разгибатель — трехглавая). В каждом движении участвуют мышцы, совершающие его и противодействующие ему, что придает движению точность и плавность.

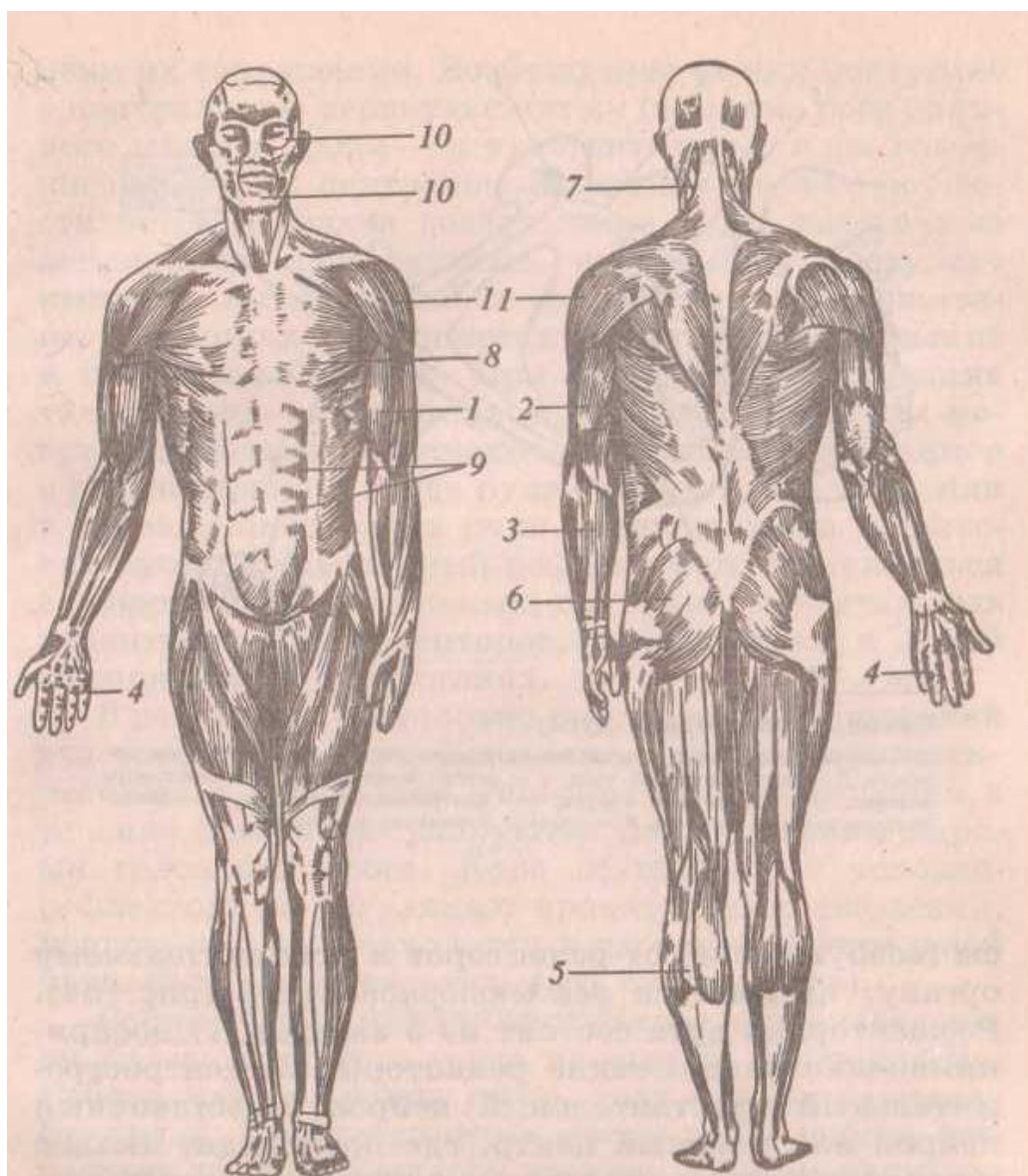


Рис. Мышцы тела человека:

1 — двуглавая, 2—трехглавая, 3 — мышцы предплечья, 4 — мышцы кисти, 5 — икроножная, 6 — ягодичная, 7 — мышцы затылка, 8 — большая грудная, 9 — мышцы брюшного пресса, 10 — мимические мышцы лица, 11 — дельтовидная.

Нервная регуляция деятельности мышц.

Рефлекторная дуга. Согласованное чередование сокращения и расслабления разных групп мышц обеспечивается нервной системой и носит рефлекторный характер. **Рефлекс** — это ответная реакция организма на раздражение, протекающая при участии нервной системы. Путь, по которому проходят нервные импульсы (возбуждение) от рецепторов к исполнительному органу, называется *рефлекторной дугой* (см. рис.).

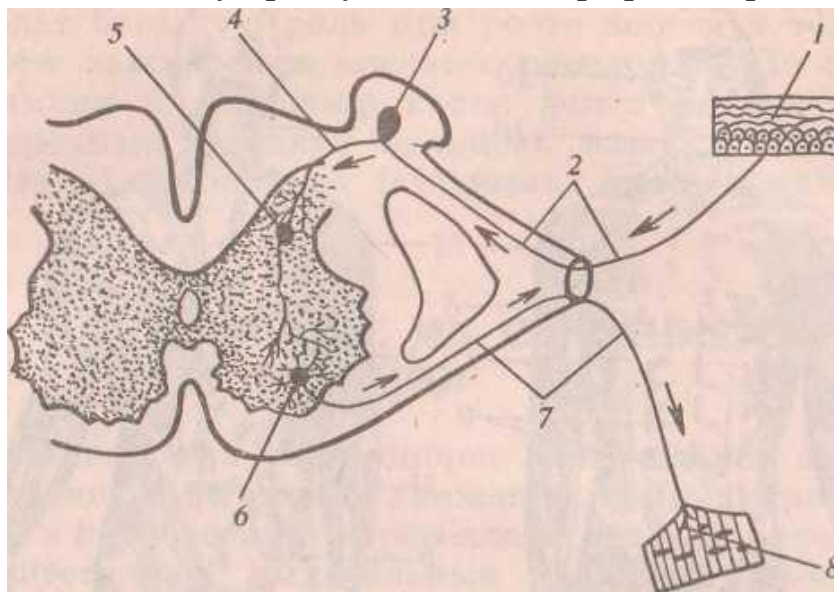


Схема рефлекторной дуги:

1 — нервное окончание чувствительного волокна, 2 — чувствительное волокно, 3 — спинномозговой узел, 4 — центральная часть чувствительного волокна, 5 — вставочный нейрон, 6 — центробежный нейрон, 7 — двигательное нервное волокно, 8 — нервное окончание в мышце

Рефлекторная дуга состоит из 5 звеньев:

- 1) воспринимающие раздражение рецепторы;
- 2) центостремительный (чувствительный) нейрон;
- 3) вставочный нейрон или нервный центр, где происходит анализ и переключение возбуждения с чувствительных клеток на двигательные;
- 4) центробежный (двигательный) нейрон;
- 5) исполнительный орган, отвечающий на раздражение.

Рефлекторные дуги сухожильных рефлексов, например коленного, состоят из двух нейронов: чувствительного и двигательного (нет вставочного нейрона).

Скелетные мышцы иннервирует часть нервной системы, которая называется *соматической*. Она обеспечивает быструю реакцию мышцы на

раздражение. Кроме того, мышцы иннервируются и *вегетативной* нервной системой, стимулирующей их работоспособность.

В каждом мышечном волокне есть чувствительные нервные окончания, которые воспринимают информацию о напряжении мышечных волокон и степени их сокращения. Возбуждение от них поступает в центральную нервную систему (в задние рога спинного мозга и далее — в чувствительные ядра головного мозга). В центральной нервной системе осуществляется передача возбуждения через вставочные нейроны на двигательные, и в мышцу поступает импульс, вызывающий ее сокращение. Одновременно в мышцах-антагонистах возникает торможение и они расслабляются. При некоторых положениях тела мышцы-антагонисты и мышцы-синергисты могут находиться в одинаковом состоянии, например в расслабленном, когда рука свисает вдоль тела, или в сокращенном, когда рука зафиксирована в локтевом суставе. Мышечный рефлекс может начинаться с раздражения зрительных, слуховых, осязательных рецепторов или рецепторов, находящихся в самой мышце или в сухожилиях.

В регуляции безусловно-рефлекторных движений участвует мозжечок. Движения, ставшие автоматическими в результате многократного повторения в течение жизни, регулируются подкорковыми ядрами головного мозга. Кора осуществляет условно-рефлекторную регуляцию произвольных движений, центры которых находятся в передней центральной извилине (зона двигательного анализатора).

Работа мышц может быть измерена произведением массы поднятого груза на высоту его поднятия. Работа мышцы равна нулю, если она сокращается без груза. При увеличении массы груза работа возрастает до определенного уровня, а затем начинает снижаться. Если груз очень большой и мышца не может его поднять, работа также становится равной нулю. При среднем для данной мышцы грузе и разном ритме его поднятия наибольшей окажется работа мышцы при среднем ритме движений. Средние величины нагрузок и темпа неодинаковы для разных людей и зависят от их профессии. При частых или редких сокращениях, а также слишком большой или малой нагрузке работа мышц снижается. Влияние темпа и нагрузки мышц на их работоспособность установлено физиологом И. М. Сеченовым. При длительной работе возникает утомление, которое развивается тем быстрее, чем больше нагрузка на мышцы и чаще их сокращение. Снижение работоспособности мышц обусловлено двумя основными причинами.

Первой является накопление в мышцах в связи с недостатком кислорода недоокисленных продуктов обмена (молочной кислоты и др.). Они вызывают утомление нервных центров, управляющих работой мышц. Второй причиной является истощение в мышцах энергетических запасов (в первую очередь гликогена), так как при длительной интенсивной работе кровь не успевает снабжать мышцы питательными веществами и кислородом. Когда мышца прекращает работу и находится в состоянии покоя, кровь выносит из нее вредные вещества, приносит кислород и питательные вещества и работоспособность мышцы восстанавливается.

Систематическая интенсивная работа мышц приводит к усилению кровоснабжения мышц и костей, к которым они прикрепляются. В результате увеличивается масса мышечной ткани, что влечет за собой усиленный рост кости. Слабые мышцы плохо поддерживают туловище в нужном положении, появляются сутулость, искривление позвоночника, которые нарушают нормальную деятельность сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и пищеварения. При хорошем развитии мышц прочнее становится скелет и крепче здоровье. Для предупреждения развития плоскостопия (уплощение свода стопы) в период роста организма нельзя носить тесную обувь, а также длительно носить обувь на высоком каблуке. Высокие каблуки способствуют развитию патологических отклонений в строении стопы, функции нижней конечности, так как центр тяжести переносится на более слабую переднюю часть стопы. В этих условиях расслабляются связки стопы и передние мышцы голени, возможны растяжения и разрывы связок, вывихи. При плоскостопии у людей во время ходьбы и при длительном стоянии возникает боль в своде стопы. Таким образом, физические упражнения и соблюдение гигиенических требований к ношению обуви способствуют правильному формированию скелета, гармоничному развитию человека, помогают сохранить здоровье.

Каковы строение и функция костей?

Скелет человека включает более 200 костей. Он является пассивной частью опорно-двигательной системы.

Функции скелета:

опорная,

защитная,
участие в обмене минеральных веществ,
крововетворная.

Кости образованы костной тканью, состоящей из клеток и плотного межклеточного вещества, содержащего белок — оссеин и минеральные компоненты — фосфорнокислый и углекислый кальций. Соотношение между органическими и неорганическими компонентами костной ткани составляет 33% и 67% соответственно. Высокая прочность костей обеспечивается сочетанием упругости оссеиновых волокон и твердости минерального вещества. При недостатке витамина В в растущем организме нарушается процесс минерализации костей и они становятся гибкими, легко искривляются (*рахит*). У пожилых людей доля минеральных веществ возрастает, а органических — уменьшается, кости становятся хрупкими, при переломах плохо срастаются.

Межклеточное вещество представлено тонкими костными пластинками, расположенными концентрически вокруг каналов, в которых проходят питающие кость кровеносные сосуды. Пластинки, объединяясь, образуют перекладины, или балки. Если перекладины плотно прилегают друг к другу, формируется *плотное*, или *компактное*, вещество, рыхло расположенные перекладины образуют *губчатое* вещество. Оси балок ориентированы в направлении, в котором на кости воздействует нагрузка. Это придает кости устойчивость к напряжению и сжатию при минимальной ее массе. Компактное вещество находится снаружи кости и придает ей прочность, а губчатое вещество находится внутри и уменьшает ее массу. Соотношение компактного и губчатого вещества в костях зависит от функции, которую кости выполняют.

Снаружи кость, за исключением суставных поверхностей, покрыта *надкостницей* — плотным соединительнотканым чехлом, пронизанным кровеносными сосудами и нервами. На ее внутренней поверхности расположены костеобразующие клетки, которые, размножаясь делением, обуславливают рост кости в толщину и ее восстановление при переломах.

Губчатое вещество кости содержит *красный костный мозг*. В красном костном мозге находятся клетки, которые обладают способностью к кроветворению, а также кровеносные сосуды, питающие внутренние зоны кости. Полости трубчатых костей заполнены *желтым костным мозгом* — богатой жиром рыхлой соединительной тканью.

По форме кости подразделяются на *трубчатые, губчатые, плоские и смешанные*.

Трубчатые кости состоят из средней части, или тела, и двух концов — головок (плечевая, бедренная, фаланги пальцев). В головках расположено губчатое вещество, в теле имеется полость, заполненная желтым костным мозгом. В период роста кости между телом и головкой трубчатых костей расположен хрящ, за счет деления клеток которого происходит рост кости в длину. После замещения хряща костной тканью рост кости в длину прекращается.

Губчатые кости (ребра, грудина, кости запястья, предплюсны) преимущественно состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного.

Плоские кости формируют защитные стенки для внутренних органов (кости черепа, тазовые кости) и служат поверхностью для прикрепления мышц (лопатки).

Смешанные кости (кости основания черепа — височная, клиновидная) состоят из нескольких частей, имеющих различное строение.

Поверхности костей имеют выступы, гребни, шероховатости, что обеспечивает более надежное прикрепление к ним мышц.

Каковы типы соединения костей?

Различают три типа соединения костей: *неподвижное*, полуподвижное и подвижное. Неподвижное соединение костей осуществляется в тех частях скелета, где требуется обеспечить повышенные опорную и защитную функции. Оно достигается двумя способами: срастанием костей (крестцовые позвонки, кости таза с крестцом) и швами (кости черепа). *Полуподвижное* соединение костей осуществляется при помощи хрящей (соединение позвонков, ребер с грудиной).

Преобладающий тип соединения костей — *подвижный*, или *сустав*. Сустав имеет три элемента: суставные поверхности, суставную сумку и суставную полость (см. рис.). Суставные поверхности костей покрыты суставным хрящом. Соответствие формы суставных поверхностей обеспечивает плотное прилегание друг к другу. Суставная сумка, образованная плотной соединительной тканью, формирует герметически замкнутую полость сустава. Внутри полости сустава имеется жидкость,

играющая роль смазки и уменьшающая трение суставных поверхностей. Снаружи суставная сумка окружена укрепляющими сустав связками.

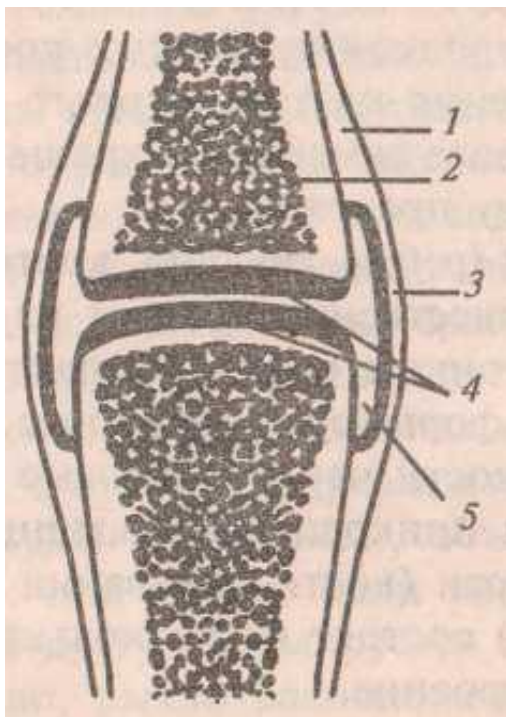


Рис. Схема строения сустава:

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

По форме суставных поверхностей различают суставы:

- плоские (между костями запястья),
- цилиндрические (между фалангами пальцев),
- эллиптические (между кистью и предплечьем),
- шаровидные (между лопаткой и плечевой костью, тазом и бедренной костью).

Наибольшую подвижность костей обеспечивает шаровидный сустав, наименьшую — плоский.

Каковы строение, виды скелетных мышц и их работа?

Мышцы являются активным элементом опорно-двигательного аппарата. Соединение со скелетом дало основание называть их скелетной мускулатурой. Общее число мышц около 600, а доля их от массы человека составляет в среднем около 30 %.

Мышца состоит из пучков поперечнополосатых мышечных волокон, связанных рыхлой соединительной тканью в пучки первого порядка. Они, в свою очередь, объединяются в пучки второго порядка и т. д. Все мышечные пучки окружены общей соединительнотканной оболочкой и образуют мышечное брюшко (см. рис.). Сухожильной частью мышцы прикрепляются к кости. Во время сокращения происходит укорочение мышечного брюшка

и сближение концов мышцы. При этом сократившаяся мышца с помощью сухожилия тянет за собой кость, которая выполняет роль рычага.

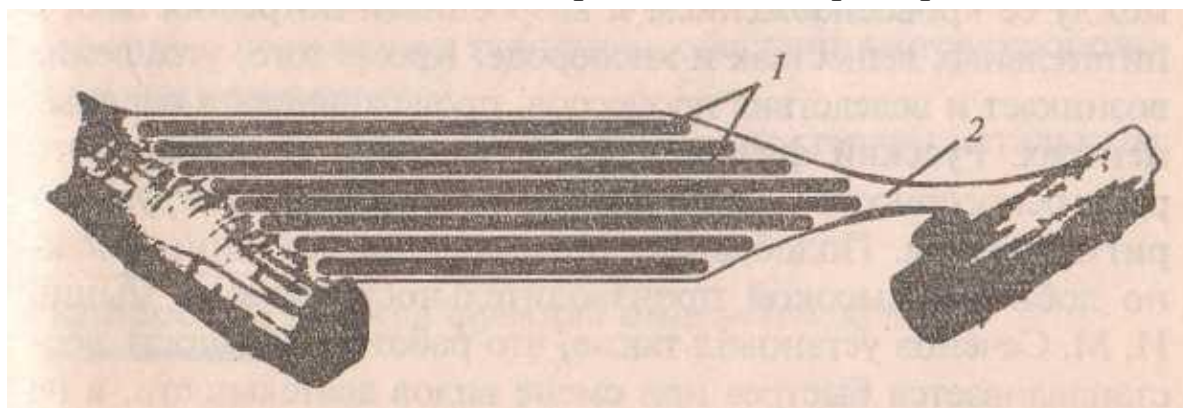


Рисунок 63. Схема начала и прикрепления мышц: 1 — мышечные пучки; 2 — сухожилие.

В каждом движении принимают участие несколько мышц. Мышцы, действующие совместно в одном направлении и вызывающие сходный эффект, называются **синергистами**. Мышцы, совершающие противоположно направленные движения, называются **антагонистами**. Например, сгибателем предплечья является двуглавая мышца, а разгибателем — трехглавая. Сокращение мышц-сгибателей локтевого сустава сопровождается расслаблением мышц-разгибателей.

Поскольку в каждом движении участвуют мышцы как одной, так и другой группы, наши движения точны и плавны.

По характеру выполняемых движений и по действию на сустав различают: сгибатели и разгибатели; приводящие и отводящие; вращающие и др. Выделяют также мимические, жевательные и дыхательные мышцы.

Скелетные мышцы иннервируются соматической нервной системой. Длительное напряжение мышц, поддерживающее определенное положение тела в пространстве, носит название тонуса. Деятельность мышц носит рефлекторный характер. Координация работы мышц, сохранение равновесия и позы тела, регуляция мышечного тонуса осуществляется при участии мозжечка.

Основным источником энергии мышечного сокращения является АТФ. Кровь доставляет мышцам питательные вещества и кислород и уносит образующиеся продукты диссимиляции (углекислый газ и другие продукты распада). При длительной работе наступает утомление — снижение работоспособности мышцы, возникающее из-за несоответствия между ее кровоснабжением и возросшими потребностями в питательных веществах и

кислороде. Кроме того, утомление возникает и вследствие процессов, происходящих в нервных центрах. Русский физиолог И. М. Сеченов установил, что работоспособность мышц зависит от величины нагрузки и ритма работы. Подобрал их оптимальные величины, можно добиться высокой производительности работы мышц. И. М. Сеченов установил также, что работоспособность восстанавливается быстрее при смене видов деятельности, а не при полном бездействии. Тренировка мышц увеличивает их массу, силу и работоспособность; чрезмерная работа приводит к утомлению, а бездеятельность — к атрофии.

Каковы особенности строения скелета человека в связи с прямохождением и трудовой деятельностью?

Специфические особенности строения скелета человека, которые он приобрел в процессе эволюции, связаны с прямохождением и использованием верхних конечностей — рук — в качестве органа труда. Эти особенности следующие:

1. Мозговая часть черепа преобладает по объему над лицевой в 4 раза, в то время как у приматов это соотношение равно 1:1.
2. Нижняя челюсть дугообразная, с выступающим подбородком, что связано с развитием мускулатуры языка и речевой деятельностью.
3. Позвоночник имеет 4 изгиба: два вперед — шейный и поясничный лордозы и два назад — грудной и крестцовый кифозы, благодаря которым он приобрел S-образную форму и пружинит при ходьбе.
4. Кости стопы образуют свод, также смягчающий толчки тела при ходьбе.
5. Тела позвонков увеличиваются в размерах в направлении от шейного к крестцовому отделу, что связано с возрастанием нагрузки на нижерасположенные позвонки.
6. Грудная клетка плоская и широкая, с преобладанием поперечного размера.
7. Таз хорошо развит и обеспечивает опору для туловища.
8. Кости верхних конечностей короче нижних. Устойчивое положение туловища обеспечивается укорочением позвоночника.
9. Большой палец кисти противопоставлен остальным.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какое значение имеет опорно-двигательная система?

2. Перечислить парные и непарные кости мозгового и лицевого черепа, заполнив таблицу:

Отдел	Парные кости	Непарные кости
Мозговой		
Лицевой		

3. Назвать отделы осевого скелета человека.

4. Описать строение позвонка. Из какого числа позвонков состоит позвоночник?

5. Назвать отделы позвоночника и количество позвонков в каждом отделе.

6. Какие особенности имеет позвоночник человека и в связи с чем?

7. Какие кости входят в состав пояса и свободной верхней конечности?

8. Заполнить таблицу «Химический состав костной ткани и функции ее компонентов»:

Состав костной ткани (вещества)	Какими веществами представлены	Содержание	Функции
Органические			
Минеральные			

9. Какое строение имеют трубчатые кости?

10. Описать строение и функции надкостницы.

11. Назвать способы соединения костей и привести примеры.

12. Описать строение сустава. Назвать типы суставов (примеры).

13. Какие функции выполняют мышцы?

14. Как прикрепляются скелетные мышцы? Перечислить особенности прикрепления мимических мышц.

15. Какие мышцы называются антагонистами и синергистами? Примеры.

16. Что такое рефлекс? Описать схему простейшей рефлекторной дуги.

17. Назвать причины утомления мышц.

