

Опорно – двигательный аппарат

Орлова Полина 2к4

Опорно-двигательный аппарат объединяет кости, соединения костей и мышцы. Основной функцией аппарата является не только опора, но и перемещение тела и его частей в пространстве. Опорно-двигательный аппарат разделяют на пассивную и активную части. К *пассивной* части относятся кости и соединения костей. *Активную* часть составляют мышцы, которые благодаря способности к сокращению приводят в движение кости скелета. Скелет представляет собой комплекс костей, различных по форме и величине. В скелете человека различают кости туловища, головы, верхних и нижних конечностей. Кости имеют между собой различного вида соединения и выполняют функции опоры, передвижения, защиты, депо различных солей. Костный скелет называют также *твёрдым, жёстким* скелетом.

Опорная функция скелета заключается в том, что кости вместе с их соединениями составляют опору всего тела, к которой прикрепляются мягкие ткани и органы. Мягкие ткани в виде связок, фасций, капсул называют *мягким скелетом*, т.к. они также выполняют механические функции (прикрепляют органы к твёрдому скелету, образуют их защиту).

Функции *опоры и передвижения* скелета сочетаются с *рессорной* функцией суставных хрящей и других конструкций, смягчающих толчки и сотрясения.

Защитная функция выражается в образовании костных вместилищ для жизненно важных органов: череп защищает головной мозг, позвоночный столб защищает спинной мозг, грудная клетка защищает сердце, лёгкие и крупные кровеносные сосуды. В полости таза располагаются органы размножения. Внутри костей находится костный мозг, дающий начало клеткам крови и иммунной системы. Функции опоры и движения возможны благодаря строению костей в виде длинных и коротких рычагов, подвижно соединённых друг с другом и приводимых в движение мышцами, управляемыми нервной системой. Кроме того, кости определяют направление хода сосудов, нервов, а также форму тела и его размеры. Кости являются депо для солей фосфора, кальция, железа, магния, меди и других соединений, сохраняют постоянство минерального состава внутренней среды организма. В состав скелета входит 206 костей (85 парных и 36 непарных). Масса скелета у новорождённых около 11% массы тела, у детей разного возраста – от 9 до 18%. У взрослых людей отношение массы скелета к массе тела до пожилого, старческого возраста сохраняется на уровне до 20%, а затем

Строение костей

Каждая кость как орган состоит из всех видов тканей, однако главное место занимает костная ткань, являющаяся разновидностью соединительной ткани.

Химический состав костей сложный. Кость состоит из органических и неорганических веществ. Неорганические вещества составляют 65-70% сухой массы кости и представлены главным образом солями фосфора и кальция. В малых количествах кость содержит более 30 других различных элементов. Органические вещества составляют 30-35% сухой массы кости. Это костные клетки, коллагеновые волокна. Эластичность, упругость кости зависит от её органических веществ, а твёрдость – от минеральных солей. Сочетание неорганических и органических веществ в живой кости придаёт ей необычайную крепость и упругость. По твёрдости и упругости кость можно сравнить с медью, бронзой, чугуном. В молодом возрасте, у детей кости более эластичные, упругие, в них больше органических веществ и меньше неорганических. У пожилых, старых людей в костях преобладают неорганические вещества. Кости становятся более ломкими.

У каждой кости выделяют *плотное (компактное)* и *губчатое* вещества. Распределение компактного и губчатого веществ зависит от места в организме и функции костей.

Компактное вещество находится в тех костях и в тех их частях, которые выполняют функции опоры и движения, например внутри трубчатых костей. В местах, где при большом объёме требуется сохранить лёгкость и вместе с тем прочность, образуется губчатое вещество, например снаружи трубчатых костей.

Губчатое вещество находится также в коротких и плоских костях. Костные пластинки образуют в них неодинаковой толщины перекладины, пересекающиеся между собой в различных направлениях. Полости между перекладинами заполнены красным костным мозгом. В трубчатых костях костный мозг находится в канале кости, называемом *костно-мозговой полостью*. У взрослого человека различают красный и жёлтый костный мозг. Красный костный мозг заполняет губчатое вещество плоских костей. Жёлтый костный мозг находится внутри трубчатых костей.

Вся кость, за исключением суставных поверхностей, покрыта *надкостницей*. Суставные поверхности кости покрыты суставным хрящом.

Классификация костей

Различают кости трубчатые (длинные и короткие), губчатые, плоские, смешанные и воздухоносные.

Трубчатые кости расположены в тех отделах скелета, где совершаются движения с большим размахом (например, у конечностей). У трубчатой кости различают её удлинённую часть-тело кости, или *диафиз* и утолщённые концы-*эпифизы*. На эпифизах располагаются суставные поверхности, покрытые суставным хрящом, служащие для соединения с соседними костями. Участок кости, расположенный между диафизом и эпифизом, называется *метафизом*. Среди трубчатых костей выделяют длинные трубчатые кости (плечевая, бедренная, кости предплечья и голени) и короткие (кости пясти, плюсны, фаланги пальцев). Диафизы построены из компактной, эпифизы-из губчатой кости, покрытой тонким слоем компактной.

Губчатые (короткие) кости состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного вещества. Губчатые кости имеют форму неправильного куба или многогранника. Такие кости располагаются в местах, где большая нагрузка сочетается с большой подвижностью. Это кости запястья, предплюсны.

Плоские кости построены из двух пластинок компактного вещества, между которыми расположено губчатое вещество кости. Такие кости участвуют в образовании стенок полостей, поясов конечностей, выполняют функцию защиты (кости крышки черепа, грудина, рёбра).

Смешанные кости имеют сложную форму. Они состоят из нескольких частей, имеющих различное строение.

Например позвонки, кости основания черепа.

Воздухоносные кости имеют в своём теле полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом. Например, лобная, решётчатая, верхнечелюстная кости.

Возрастные изменения костей

В течение индивидуального развития человека после рождения кости скелета претерпевают значительные возрастные изменения. Так, у новорождённого ребёнка костная ткань ещё во многих местах не заменила хрящевые модели костей. В течение первого года жизни ребёнка кости растут медленно, от 1 до 7 лет рост костей ускоряется в длину за счёт хрящей и в толщину - благодаря утолщению компактного костного вещества в связи с костеобразующей функцией надкостницы. От 8 до 11 лет рост несколько замедляется. После 11 лет кости скелета вновь начинают быстро расти, формируются костные отростки, костно-мозговые полости приобретают окончательную форму.

В пожилом и старческом возрасте в губчатом веществе наблюдается уменьшение числа и истончение костных перекладин, становится тоньше компактное вещество у диафизов трубчатых костей.

На рост и развитие костей оказывают влияние социальные факторы, в частности питание. Любой дефицит питательных веществ, солей или нарушение обменных процессов, влияющих на синтез белка, сразу же отражается на росте костей. Так, недостаток витамина С сказывается на синтезе органических веществ костного вещества. В результате трубчатые кости становятся тонкими и хрупкими. Рост кости зависит от нормального течения процессов обызвествления, который связан с достаточностью уровня кальция и фосфора в крови и тканевой жидкости, с наличием необходимого организму количества витамина Д. Таким образом, нормальный рост кости зависит от сбалансированного течения процессов обызвествления и синтеза белка. Обычно эти два процесса протекают в теле человека синхронно и гармонично.

Нарушение нормального питания и обмена веществ вызывает изменения в губчатом и компактном веществе костной системы взрослого человека.

Изменения костей происходят под влиянием физических нагрузок. При высоких механических нагрузках кости приобретают, как правило, большую массивность, а в местах сухожильного прикрепления мышц образуются хорошо выраженные утолщения – костные выступы, бугры, гребни. Статические и динамические нагрузки вызывают внутреннюю перестройку компактного костного вещества, кости становятся прочнее. Правильно дозированная физическая нагрузка

Мышечная система

Скелетные мышцы являются активной частью опорно-двигательного аппарата, построены они из поперечно-полосатых мышечных волокон. Мышцы прикрепляются к костям скелета и при своём сокращении приводят костные рычаги в движение. Мышцы удерживают положение тела и его частей в пространстве, перемещают костные рычаги при ходьбе, беге и других движениях, выполняют жевательные, глотательные и дыхательные движения, участвуют в артикуляции речи и мимике, вырабатывают тепло.

В теле человека насчитывается около 600 мышц, большинство из которых парные. Масса скелетных мышц у взрослого человека достигает 35-40% массы тела. У новорождённых и детей на долю мышц приходится до 20-25% массы тела. В пожилом и старческом возрасте масса мышечной ткани не превышает 25-30%.

Скелетные мышцы обладают такими свойствами, как *возбудимость, проводимость и сократимость*. Мышцы способны под влиянием нервных импульсов возбуждаться, приходить в деятельное состояние. При этом возбуждение быстро распространяется от нервных окончаний до сократительных структур мышечных волокон. В результате мышца сокращается, приводит в движение костные рычаги.

У мышц различают сократительную часть-*брюшко*, построенное из поперечно-полосатой мышечной ткани, и сухожильные концы-*сухожилия*, которые прикрепляются к костям скелета. Однако у некоторых мышц сухожилия вплетаются в кожу (мимические мышцы), прикрепляются к главному яблоку. Образованы сухожилия из оформленной плотной волокнистой соединительной ткани и отличаются большой прочностью. У мышц, расположенных на конечностях, сухожилия узкие и

Форма мышц

Наиболее часто встречаются мышцы веретенообразные и лентовидные. Веретенообразные мышцы располагаются преимущественно на конечностях, где они действуют на длинные костные рычаги. Лентовидные мышцы имеют различную ширину, обычно участвуют в образовании стенок туловища, брюшной, грудной полостей. Веретенообразные мышцы могут иметь два брюшка, разделённые промежуточным сухожилием, две, три и даже четыре начальные части-головки мышц. Различают мышцы длинные и короткие, прямые и косые, круглые и квадратные. Мышцы могут иметь перистое строение, когда мышечные пучки прикрепляются к сухожилию с одной, двух или нескольких сторон. По выполняемой функции, а также по действию на суставы выделяют мышцы-сгибатели и разгибатели, приводящие и отводящие, сжиматели и расширители.

Утомление мышц

Утомлением называют временное снижение работоспособности, которая восстанавливается после отдыха. К утомлению мышц приводят чрезмерные физические нагрузки и ритм работы. При этом в мышце накапливаются продукты обмена, которые угнетают работу мышечных волокон, уменьшают их энергетические запасы. После отдыха работоспособность мышцы восстанавливается, особенно после активного отдыха, т.е. после изменения характера или вида работы.