

Биомеханика

МОСКОТИН АНДРЕЙ ДМИТРИЕВИЧ. БО356 - АФВ2101.

22.02.2022

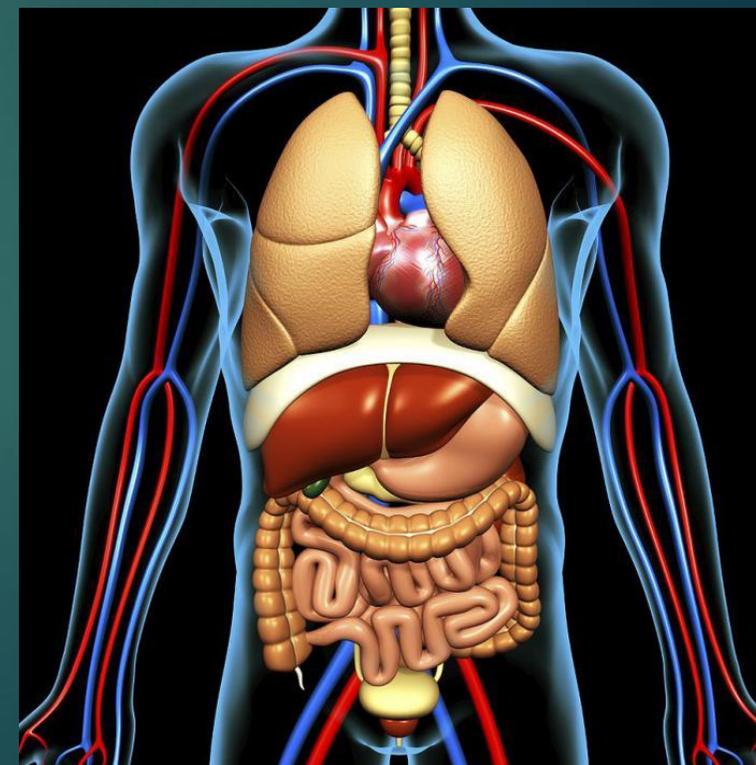
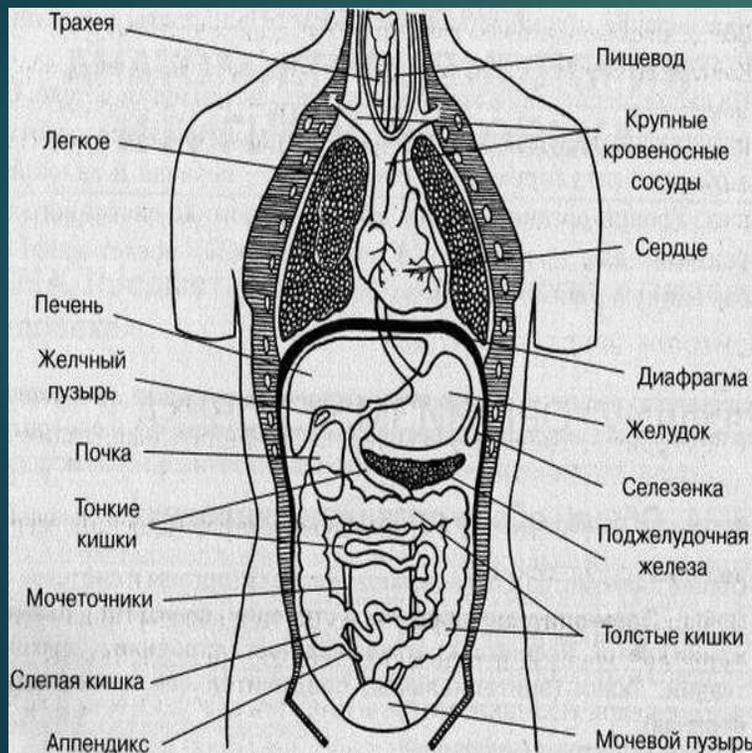
Организм – живое тело, обладающее совокупностью свойств, отличающих его от неживой материи, в том числе обменом веществ, своего строения и организации, способен сохранять наследственные признаки при размножении.

Орган – это часть организма, которая имеет определенное строение и выполняет определенные функции.

Система органов – это совокупность органов человека, объединенных пространственно, имеющих общий план строения, общее происхождение и выполняющих единые функции.

Органы, входящие в состав тела человека, можно разделить: **трубчато-полые** и **паренхиматозные**.

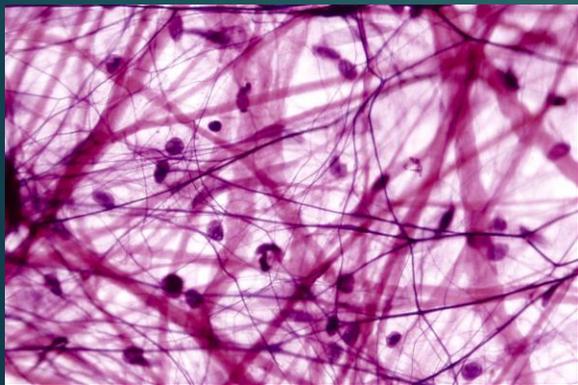
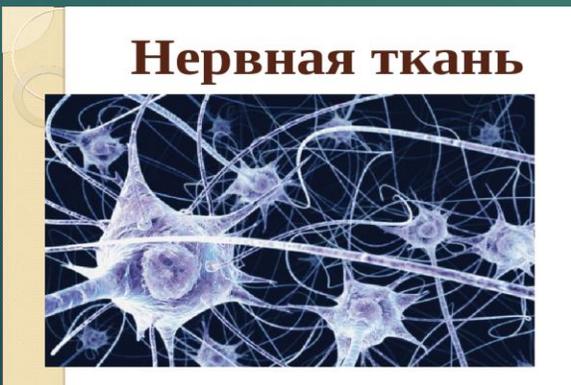
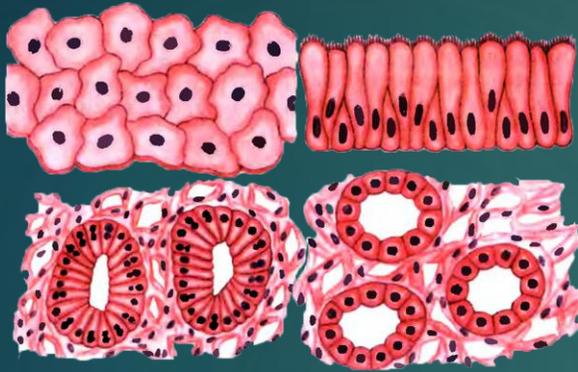
Трубчато-полые органы: органы сердечно - сосудистой системы, пищеварительного тракта, воздухоносных и мочевыводящих путей, большая часть органов мужского и женского половых аппаратов (кроме желез).
Паренхиматозные органы: кроветворные органы, железы внутренней и внешней секреции, легкие, почки, органы нервной системы.



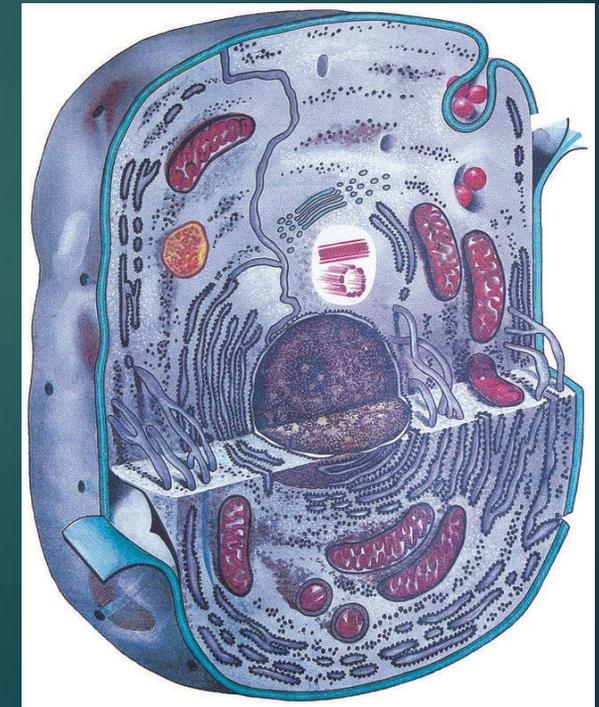
Ткань - это эволюционно сложившаяся система клеток и межклеточного вещества, обладающая общностью строения, развития и выполняющая определенные функции.

Разновидности тканей:

1. Эпителиальная – слой клеток, выстилающий поверхность. Функции: Барьерная, защитная, секреторная.
2. Соединительная - Клетки ткани окружены развитым межклеточным веществом в виде волокон, костных пластинок, хрящей, жидкости. Функции: опорную, механическую, трофическую, защитную и имеет свойство регенерации.
3. Мышечная – гладкая, поперечно – полосатая скелетная и поперечно – полосатая сердечная. Функции: Передвижение тела, сокращение сердца, сокращение внутренних органов, изменение просвета кровеносных сосудов.
4. Нервная - обеспечивает специфические функции восприятия раздражений, возбуждения, выработки импульса и его передачи.



Клетка - элементарная единица строения, функционирования, размножения и развития всех живых организмов.



Спина́льный мозг — это длинная, хрупкая трубкообразная структура, которая начинается с конца ствола головного мозга и тянется вниз почти до низа позвоночника.

Функции:

Рефлекторная – осуществляется серым веществом спинного мозга.

Проводниковая – осуществляется белым веществом.

Позвоночник – основная часть, имеет функцию опоры.

Различают 5 отделов:

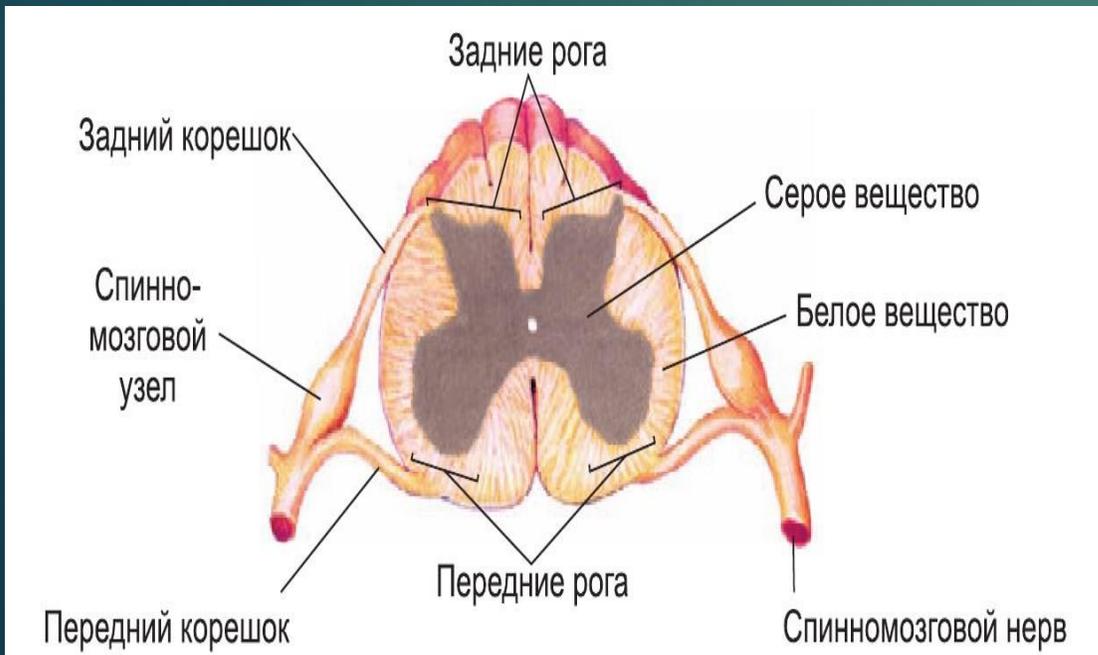
Шейный (7 позвонков)

Грудной (12 позвонков)

Поясничный (5 позвонков)

Крестцовый (5 позвонков)

Копчиковый (3 – 5 позвонков)



Механизм движений туловища и головы.

Основная функция мышечного аппарата туловища и головы заключается в удержании тела в состоянии равновесия, в обеспечении подвижности (сгибание, разгибание, боковые наклоны, круговые вращения) позвоночного столба, грудной клетки и головы и в преодолении сопротивления и тяжести различных предметов.

Удержанию тела в равновесии при выпрямленном его положении содействует одновременное сокращение большинства мышц туловища. Главная роль в этом принадлежит напряжению подвздошно-бедренной связки и сокращению ягодичных мышц.

Сгибание туловища может быть активным пассивным.

Активные сгибания тела наблюдаются при некоторых профессиональных и спортивных движениях, а также в условиях преодоления нагрузки (например, ношение тяжестей на спине). При этом сокращаются мышцы живота, подвздошно-поясничные, длинные мышцы головы и шеи, лестничные и грудино-ключично-сосцевидные и отчасти мышцы переднего отдела шеи.

Разгибание туловища обеспечивается сокращением всех мышц спины и заднего отдела шеи, но, главным образом, мышц-разгибателей позвоночника.

Боковые сгибания туловища происходят при одновременном сокращении сгибателей и разгибателей одной стороны позвоночного столба. В этом также принимают участие мышцы, поднимающие ребра, задние зубчатые мышцы, квадратная мышца поясницы, наружные и внутренние межреберные мышцы, мышцы боковой стенки живота, а при фиксированном поясе — мышцы, поднимающие лопатку, широчайшая мышца спины, большая и малая грудные мышцы. Все отмеченные мышцы работают с большим напряжением при поднятии груза одной рукой.

Мышцы туловища:

1. мышцы шеи
2. мышцы спины
3. мышцы груди
4. мышцы живота

Поддержка и движение головы и шеи, движение грудной клетки, поддержание вертикального положения тела, наклоны и повороты туловища.



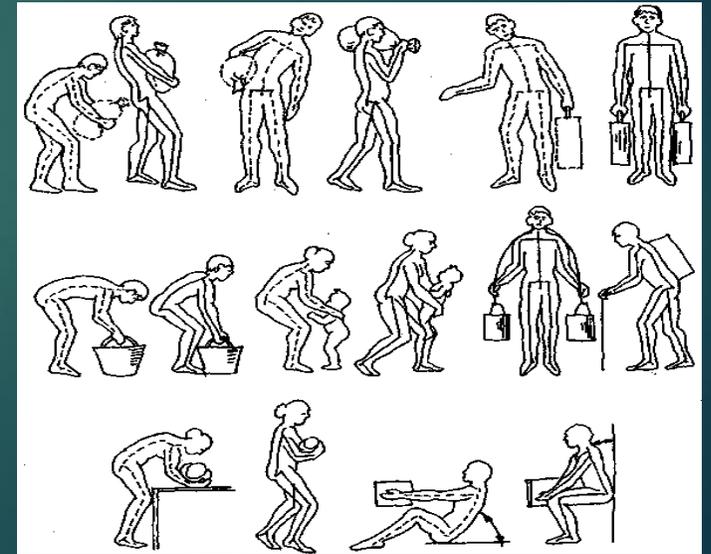
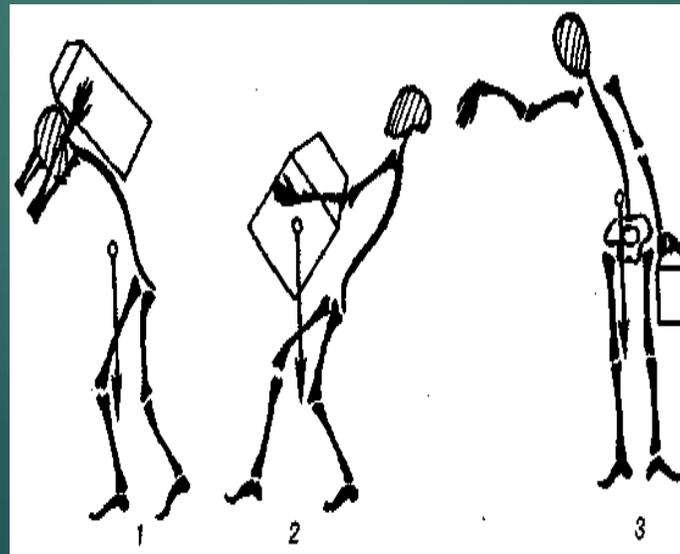
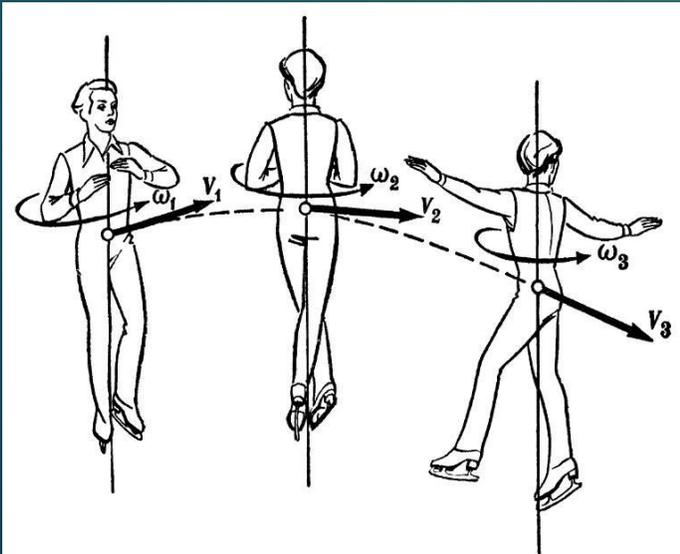
Вращение телом обеспечивается, главным образом, сокращением следующих мышц: наружной косой мышцы живота одноименной стороны, внутренней косой мышцы живота противоположной стороны, лестничных мышц, всех частей поперечно-остистых мышц, грудино-ключично-сосцевидной мышцы, верхней части трапециевидной мышцы и мышцы, поднимающей лопатку противоположной стороны.

Движения головы могут совершаться одновременно с движениями туловища или самостоятельно. Сгибание головы происходит вследствие расслабления всех мышц заднего отдела шеи и головы и может форсироваться при двустороннем сокращении длинных мышц головы и шеи, передних прямых мышц головы, грудино-ключично-сосцевидных мышц, переднего отдела шеи.

Разгибание головы связано с функцией ременных мышц головы и шеи, длинейших мышц головы и шеи, а также и грудино-ключично-сосцевидных мышц.

Боковые наклоны головы осуществляются преимущественно за счет сокращения прямой и боковых мышц головы одноименной стороны, а также комбинированной функции других мышц передней и задней областей шеи.

Повороты головы вокруг вертикальной оси возможно благодаря комбинации сокращения мышц с косым направлением мышечных пучков, а именно ременных мышц головы и шеи, полуостистой мышцы головы и шеи и одной из грудино-ключично-сосцевидных мышц.



Движения позвоночного столба и головы.

Движения **позвоночного столба** подобны изменениям положения и формы упругого стержня, укрепленного на штативе. Вместе с тем здесь все движения как бы контролируются и направляются его суставами, а в грудном отделе значительно ограничиваются ребрами.

Наиболее подвижными являются шейный, нижнегрудной и верхнепоясничный отделы позвоночного столба.

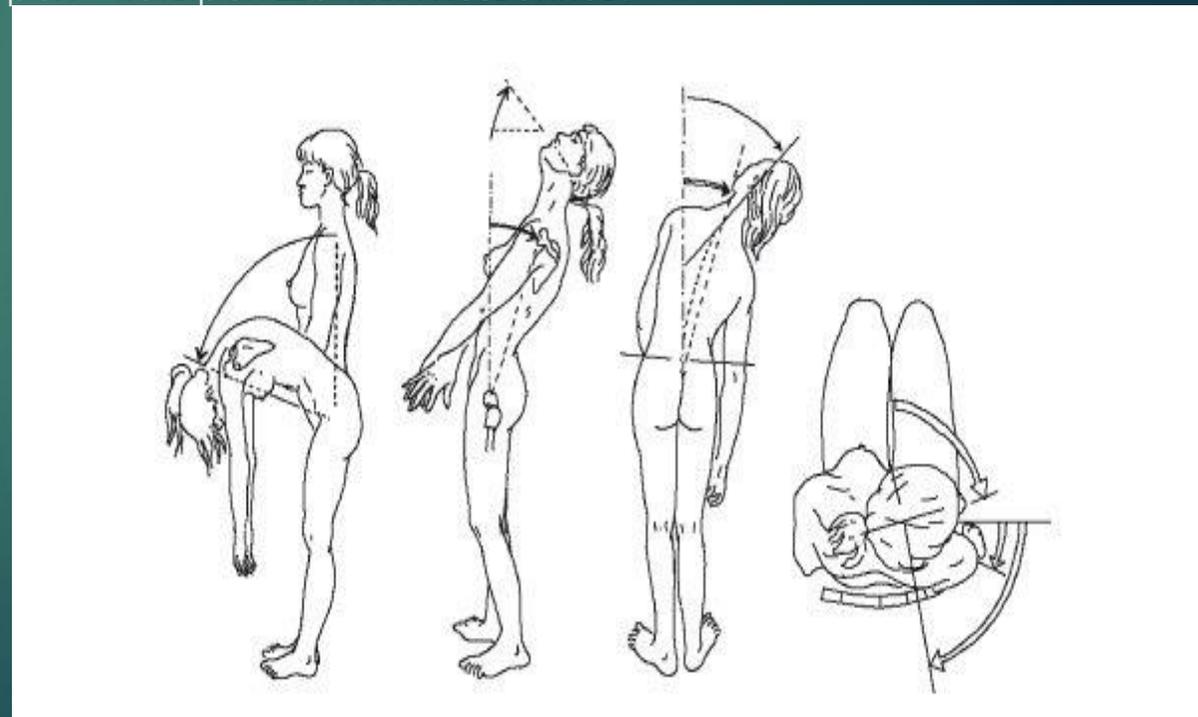
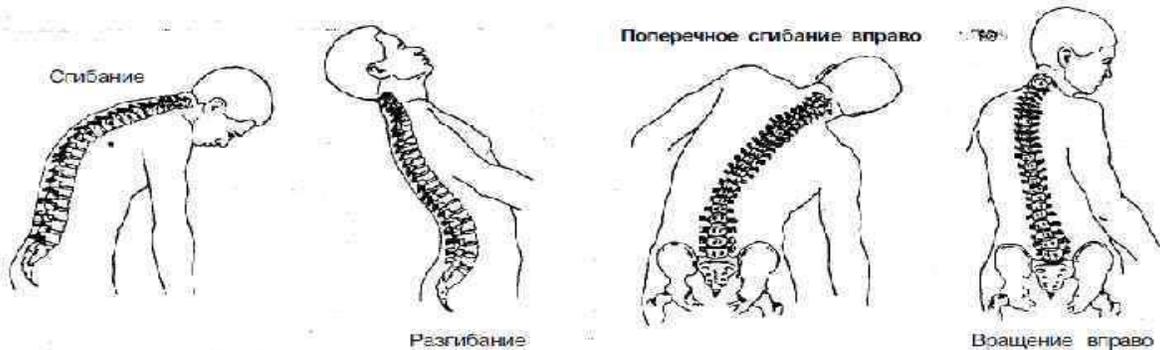
Схематически разнообразные формы движений позвоночного столба могут быть представлены в следующем виде: движения вокруг фронтальной оси (сгибание и разгибание) — общий размах **170—245°**; движения вокруг сагитальной оси (отклонение в стороны) — около **55°**; вращение вокруг вертикальной оси — **до 90°** (в значительной мере определяется тренировкой). Движения **головы** могут быть классифицированы следующим образом: Сгибание и Разгибание, определяемое скользящей подвижностью во всех суставах шейного отдела позвоночного столба; повороты вокруг вертикальной оси, в котором принимают участие лишь атлanto – затылочные и атлanto – осевые суставы; боковые наклоны головы, определяемые также главным образом суставами двух верхних шейных позвонков; круговые вращения, происходящие в суставах нижних трех – четырех шейных позвонков.

Позвоночный столб

В суставах позвоночного столба возможны движения:

- сгибание, разгибание,
- переразгибание,
- поперечное сгибание и вращение.

Возможно движение только в одном сегменте позвоночного столба, например шейные позвонки могут допускать только переразгибание.



Механизм движения верхней конечности.

К основным движениям верхних конечностей в трудовой (или спортивной) деятельности человека относятся:

Перекаldывание и перенос предметов,

Поднятие или удержание предмета, отталкивание, поднимание и опускание верхней конечности, движения кистью, ударные движения,

Пронаторно – супинаторные движения,

Вращение,

Давление на предмет и т.д.

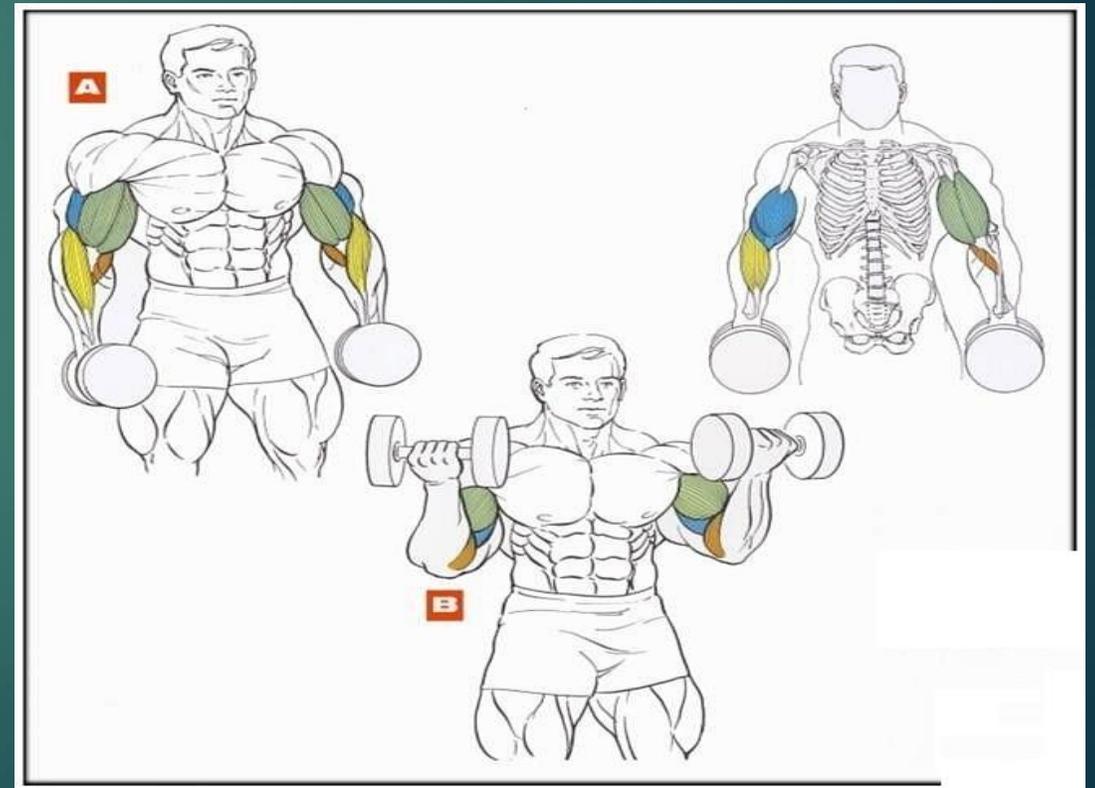
Верхние конечности (руки)



Конечности человека трехчленные.

Верхние конечности состоят из:

1. Плечо - состоит из плечевой кости
2. Предплечье - состоит из локтевой и лучевой кости
3. Кисть - состоит из костей запястья, пястья и фаланг пальцев



Нервная регуляция позы и движений.

Нервная регуляция работы скелетных мышц осуществляется двигательными центрами ЦНС. Они должны гарантировать строго необходимую степень возбуждения и торможения иннервирующих эти мышцы мотонейронов, чтобы возникающие мышечные сокращения обеспечивали только нужное движение — не больше и не меньше. Однако точное выполнение движений возможно только в случае адекватного исходного положения туловища и конечностей. Нервная регуляция соответствия позы и движения их правильного сопряжения — одна из важнейших функций двигательных центров.

Целенаправленные функции и функции позы. Другой важный момент состоит в том, что значительная часть нашей мышечной деятельности направлена не на осуществление движений во внешней среде, а на принятие и поддержание позы, положения тела в пространстве. Без контроля позы со стороны двигательной системы, человек беспомощно рухнет на землю, как боксер в нокауте.

Адаптация двигательной системы к выполнению все более сложных задач происходит постепенно. Филогенетическое развитие происходит путем не столько преобразования уже существующих, сколько формирования добавочных регулирующих механизмов для выполнения новых видов деятельности. Параллельно этому повышается и специализация отдельных двигательных центров. В результате центры регуляции двигательной активности не только составляют элементы иерархической системы, но одновременно действуют как партнеры.



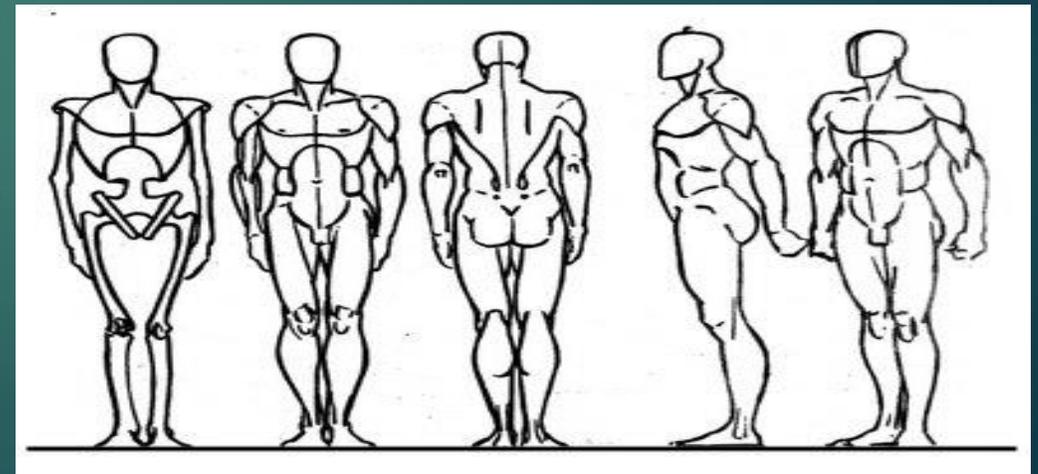
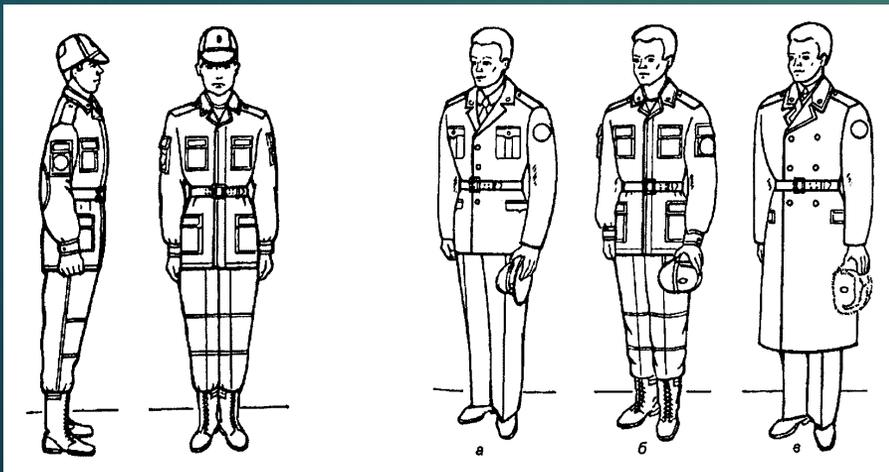
Функциональный анализ положения человека в позе стоя.

Опорная роль нижних конечностей наиболее велика при различных формах позы стоя. Различают позу стоя (стойку) симметричную, при которой тяжесть тела распределяется равномерно на обе нижние конечности, и асимметричную, когда тяжесть тела передается преимущественно или

целиком на одну из конечностей. При всех видах — как симметричной, так и асимметричной позы стоя удержание тела в состоянии равновесия возможно только в том случае, когда вертикальная линия, проведенная из центра тяжести тела, проходит в пределах площади опоры.

Нормальная стойка обычно принимается за исходное положение (и. п.) при антропометрических измерениях тела. Это такой вид стойки, при котором общий центр тяжести тела и поперечная ось тазобедренного сустава лежат в одной плоскости, туловище и голова умеренно выпрямлены, угол наклона таза $50\text{—}65^\circ$, пятки вместе, носки разведены под углом $65\text{—}70^\circ$, перпендикуляр, опущенный из общего центра тяжести, пересекает линию, соединяющую вершины внутренних сводов стоп.

Стойка военная (положение «смирно») характеризуется тем, что перпендикуляр, опущенный из общего центра тяжести тела, проходит спереди поперечных осей главных суставов (тазобедренный, сустав колена, голеностопный) нижних конечностей. При этом виде стойки туловище и голова выпрямлены, поясничный лордоз, а вместе с ним и наклон таза увеличен до $80\text{—}90^\circ$, живот подтянут, грудная клетка расширена. Положение «вольно» такое же, как и при нормальной стойке. В данном случае для удержания тела в состоянии равновесия, в частности, для предотвращения его падения вперед, необходимо сильное напряжение мышц задней поверхности тела и особенно нижних конечностей, причем наибольшую нагрузку несут ягодичные мышцы. Отмеченная стойка отличается большой неустойчивостью, но более выгодна для непосредственного перехода к движению.

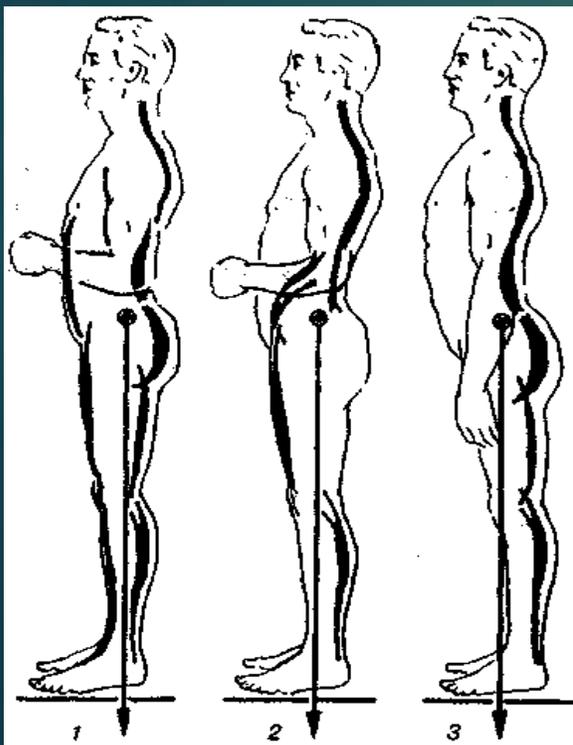


При стойке неряшливой («удобное положение») туловище как бы откинута назад, а нижние конечности в коленных суставах в большей или меньшей степени переразогнуты, в результате чего перпендикуляр, опущенный из ОЦТ, сдвинут назад. При этом все тело в известной мере

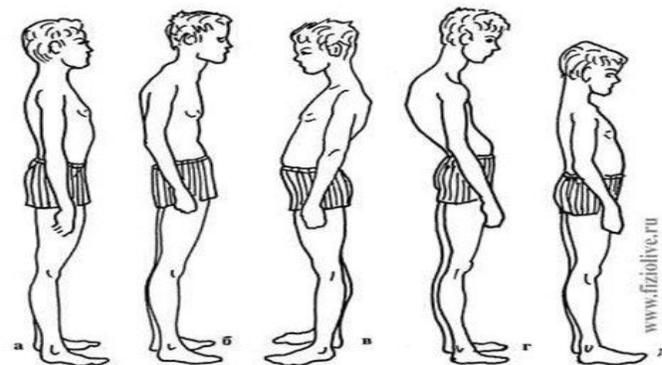
расслаблено, грудной кифоз увеличен, а поясничный лордоз, наоборот, уменьшен, таз расположен более горизонтально (наклон около 40°), ребра опущены.

Неряшливая стойка обеспечивает наиболее устойчивое равновесие, которое может быть увеличенным, если расставить ноги на ширину плеч. К неблагоприятному влиянию этого вида стойки следует отнести уменьшенную глубину вдоха и давление органов малого таза на мышцы тазового дна. Осанка зависит от формы позвоночника, равномерности развития и тонуса мускулатуры торса, вида деятельности, возраста и других факторов. Напряжение (тонус) мышц в спокойном состоянии невелико. Момент силы тяжести головы способствует ее наклону вперед, этому противодействует напряжение мышц, вызывающих наклон головы назад и разгибание шеи. Противодействие силе тяжести, стремящейся произвести сгибание позвоночного столба, оказывают мышцы, разгибающие его. Наклон таза назад препятствует натяжению подвздошно-бедренных и лобково-бедренных связок. Кроме пассивных сил в обеспечении равновесия тела принимают участие также мышцы нижних конечностей: сгибатели бедра, разгибатели голени и сгибатели стопы. При функциональном нарушении осанки и сколиозе выявляется мышечный дисбаланс.

Выделяют следующие виды осанки: нормальная, сутуловатая, лордотическая, кифотическая, выпрямленная (плоская).



Виды осанки



а — нормальная; б — сутуловатая; в — лордотическая;
г — кифотическая; д — выпрямленная (плоская)

Спасибо за внимание!!!!!!