**Функциональная анатомия костей и их соединений.**

**Виды соединения костей.**

Выделяют две основные группы соединений костей – непрерывные и прерывные. Кроме того, выделяют небольшую группу полупрерывных соединений – переходную форму от непрерывных соединений к прерывным.

* Непрерывные соединения (синартрозы) образуются в тех отделах скелета, где нужна защита и прочность – например, между костями черепа. Синартрозы формируются, если промежуток между двумя костями целиком заполнен какой-либо тканью. В зависимости от вида этой ткани непрерывные соединения делят на 3 группы:

Фиброзные соединения (синдесмозы) образуются, если промежуток между костями заполнен соединительной тканью (плотная волокнистая ткань). Фиброзные соединения представлены: 1) мембранами. Мембраны образуются, если соединительная ткань, расположенная между двумя костями, имеет форму широкой пластинки (например, мембрана между костями предплечья или голени); 2) связками. Связки образуются, если соединительная ткань, лежащая между костями, имеет вид пучка или узкой ленты (например, связки позвоночного столба – продольные, жёлтые связки, и др.). В основном связки служат для укрепления подвижных соединений – суставов; 3) швами. Швы образуются, если края костей плотно примыкают друг к другу, а соединительная ткань имеет вид тонкой прослойки, расположенной между ними. Швами соединяются кости черепа. По форме различают швы: – зубчатые (между костями свода черепа: между лобной и теменными костями, затылочной и теменными костями); – чешуйчатые (между височной и теменной костями черепа); – плоские (между костями лицевого черепа); – вколоченный шов (между корнем зуба и лункой альвеолярного отростка верхней или нижней челюсти).

Хрящевые соединения (синхондрозы) образуются, если промежуток между костями заполнен хрящевой тканью. Различают временные и постоянные синхондрозы. Временные синхондрозы существуют только в детском и юношеском возрасте, пока кость растёт (синхондрозы между крестцовыми позвонками, между костями таза, между эпифизом и диафизом трубчатой кости). Постоянные синхондрозы существуют на протяжении всей жизни (сихондрозы между костями основания черепа – между височной и затылочной костями, между клиновидной костью и пирамидой височной кости).

Костные соединения (синостозы) – непрерывные соединения посредством костной ткани, т.е. срастание костей (срастание пяти крестцовых позвонков в единую кость – крестец; срастание подвздошной, седалищной и лобковой кости в единую тазовую кость).

* Полупрерывные соединения (симфизы) представляют собой хрящевое соединение, внутри которого имеется небольшая полость, заполненная синовиальной жидкостью. Они образуются в отделах скелета, испытывающих опорную нагрузку – например, между костями таза (лобковый симфиз, межпозвоночные симфизы между телами поясничных позвонков). В симфизах возможны незначительные смещения костей относительно друг друга. Это предохраняет кости от перелома при ударе или сильном давлении.
* Прерывные соединения (диартрозы), или суставы. Суставы образуются в тех звеньях скелета, где нужна подвижность – например, на конечностях. Выделяют обязательные и вспомогательные элементы сустава (вспомогательный аппарат).

**Классификации суставов**

По числу суставных поверхностей и способу их соединения:

1. простые суставы имеют только две суставные поверхности (плечевой, тазобедренный, межфаланговые суставы).
2. сложные суставы имеют более двух сочленяющихся суставных поверхностей (локтевой, лучезапястный, коленный, голеностопный суставы).
3. комплексные суставы содержат внутрисуставные диски или мениски (височно-нижнечелюстной и грудинно-ключичный суставы имеют диск, коленный сустав – мениски).
4. комбинированные суставы – анатомически отдельные, но функционирующие вместе суставы (правый и левый височнонижнечелюстные суставы, правый и левый атлантозатылочные суставы, дугоотростчатые суставы позвоночного столба, поперечный сустав предплюсны).

По форме суставных поверхностей и объему движений в суставе (морфофункциональная классификация). Форма суставных поверхностей напоминает отрезки геометрических тел – цилиндра (это тело может вращаться только вокруг одной оси), эллипса (может вращаться вокруг двух осей) и шара (может вращаться вокруг трёх и более осей). По количеству осей, вокруг которых выполняются движения в суставе, можно выделить одноосные, двухосные и многоосные суставы.

1. Одноосные суставы: – цилиндрический сустав. Форма его суставной поверхности напоминает цилиндр с вертикальной осью вращения; поэтому в цилиндрических суставах можно выполнить только один вид движения – вращение вокруг вертикальной оси (например, срединный атлантоосевой сустав; проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы между двумя костями предплечья); – блоковидный сустав. Его суставная поверхность напоминает цилиндр, лежащий на боку. Как правило, на цилиндре имеется направляющая бороздка, а на сочленяющейся с ним поверхности – гребешок, что устраняет возможность соскальзывания суставных поверхностей. В блоковидных суставах движение происходит вокруг фронтальной оси – сгибание и разгибание (например, межфаланговые суставы); проксимальный лучелоктевой сустав (цилиндрический); межфаланговый сустав (блоковидный). – винтообразный сустав (вариант блоковидного сустава) – направляющий гребешок и бороздка располагаются под углом к оси вращения в суставе. Движения в таком суставе, как и в блоковидном, происходят вокруг фронтальной оси – сгибание и разгибание, но с небольшим винтообразным смещением сочленяющихся костей (например, плечелоктевой сустав).
2. Двухосные суставы: – эллипсовидный сустав. Его суставные поверхности похожи на овал – одна выпуклая, другая вогнутая (например, лучезапястный сустав). В этом суставе движения можно делать вокруг двух взаимно перпендикулярных осей – фронтальной (сгибание, разгибание) и сагиттальной (отведение, приведение); лучезапястный сустав (эллипсовидный); мыщелковый сустав имеет парные эллипсовидные суставные поверхности, расположенные под небольшим углом друг к другу. Суставные поверхности могут иметь форму неправильного эллипса (атлантозатылочный сустав). В этих суставах идут движения вокруг двух осей, но в ограниченном объёме, поскольку суставные поверхности не параллельны. Мыщелки могут находиться в одной капсуле (коленный сустав) или формировать два комбинированных сустава (височно-нижнечелюстные суставы, атлантозатылочные суставы); – седловидный сустав образован двумя вогнутыми эллипсовидными суставными поверхностями, расположенными под углом 900 друг к другу. Поверхности сидят «верхом» друг на друге; движения совершаются вокруг фронтальной и сагиттальной осей (грудинно-ключичный сустав, запястнопястный сустав I пальца).
3. Многоосные суставы: плечевой сустав (шаровидный), тазобедренный сустав (чашеобразный) – шаровидный сустав имеет шаровидную по форме суставную поверхность (головку), которая сочленяется с конгруэнтной суставной впадиной (например, плечевой сустав). Движения совершаются вокруг всех основных осей: фронтальной (сгибание, разгибание), сагиттальной (отведение, приведение) и вертикальной (вращение); возможно круговое движение; – чашеобразный сустав образуется, если головка сустава глубоко охватывается суставной впадиной (тазобедренный сустав). Движения возможны вокруг всех осей, но объём движений меньше, чем в шаровидном суставе. – плоские суставы можно рассматривать как шаровидные с очень большим радиусом (межпозвоночные суставы). Суставные поверхности плоские, одинаковые по площади; движения возможны вокруг всех осей, но объём движений очень небольшой. Тугие суставы (как вариант плоских) имеют обычно плоскую суставную поверхность и очень крепкие туго натянутые связки, которые превращают их в малоподвижные соединения (крестцово-подвздошный сустав).

**Функциональная анатомия мышц и морфологические критерии спортивного отбора.**

**Функции мышц:**

- приводят в движение костные рычаги

- удерживают в равновесии и перемещают тело в пространстве

- осуществляют глотательные и дыхательные движения

- формируют мимику

- участвуют в образовании стенок полостей тела: ротовой, брюшной, грудной, таза

- входят в состав стенок некоторых внутренних органов (глотка, верхняя часть пищевода, гортань)

- находятся в числе вспомогательных органов глаза

- оказывают действие на слуховые косточки в барабанной полости

**Классификация мышц.**

1. По направлению мышечных волокон:

- прямая мышцаживота

- внутренняя косая мышца живота

- поперечная мышца живота

- круговая мышца живота

1. По числу головок:

- двухглавая мышца

- трехглавая мышца

- четырехглавая мышца

1. По месту начала и прикрепления:

- грудино-ключичная сосцевидная мышца

- плечелучевая мышца

1. По положению:

- межреберные мышца

- подколенная мышца

- подостная мышца

1. По форме:

- дельтовидная мышца

- трапецевидная мышца

- ромбовидные мышцы

**Возрастные особенности мышц.**

**Период до года:**

Раньше созревают мышцы, обеспечивающие рефлексы: сосательные, хватательные. Мышцы плечевого пояса и рук более развиты, чем мышцы таза, бедра и ног.

**Период от 1 года до 2-х:**

Развиваются мышцы, удерживающие тело в вертикальном положении.

**Период от 2-х до 4-х лет:**

Верхняя конечность: больше развиты проксимальные мышцы, чем дистальные, поверхностные толще, чем глубокие.

**Период с 4-х до 5 лет:**

Развиты мышцы плеча и предплечья. Мышцы туловища развиваются быстрее, чем мышцы рук и ног.

**Период с 6-ти до 7 лет:**

Происходит ускорение развития мышц кисти. Развитие сгибателей опережает развитие разгибателей.

**Период до 10 лет:**

Увеличивается физиологический поперечник мышц, связанный с движением пальцев.

**Период 12 до 16 лет:**

Растут мышцы, обеспечивающие вертикальное положение тела, активно развивается сократительный аппарат.

Рост мышечных волокон в толщину продолжается до 30-35 лет.

**Старение мышц:**

- уменьшается % содержания мышечной массы

- наблюдается атрофия

- понижается тонус

- уменьшается диаметр волокон

- уменьшается физиологический поперечник

- снижаются силовые показатели

- перестраивается соединительно-тканный каркас

- уменьшается эластичность (мышца становится плотной на ощупь)

- перестраивается сосудисто-нервный аппарат мышц

- снижается (погибает) больше быстрых мышечных волокон, движения становятся замедленными

- исчезают изгибы позвоночника

- изменяется походка, становится медленная с шарканьем или шаткая.