МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧОУ ДПО «Академия хоккея «Высшая школа тренеров им. Н.Г. ПУЧКОВА»

Эссе на тему:

«Обязательные и вспомогательные элементы сустава. Классификация суставов.» «Типы мышечных волокон, особенности их строения и функции. Анатомический и физиологический поперечники мышцы, их практическое значение.»

Выполнил слушатель,

Тренер сборной команды ННГУ

по хоккею Д.Н. Кулябов

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2022 г.

**Обязательные и вспомогательные элементы сустава**

Любой сустав — это сложная анатомическая структура, соединяющая две и более кости, без которого невозможно совершать движения. В каждом есть обязательные элементы, и вспомогательные, что в совокупности составляет такую необходимую для нас конструкцию. Теперь рассмотрим составляющие элементы сустава подробней.

К обязательным элементам сустава относятся следующие образования - Суставные поверхности (facieses articulares); Суставные хрящи (cartilago articulationes); Суставная капсула (capsula articularis); Суставная полость (cavitas articularis); Синовиальная жидкость (liquor synovialis, synovia).

Начнём по порядку. Суставные поверхности костей – это те их части, которые примыкают друг к другу. Если суставные поверхности сочленяющихся костей по своей площади и форме соответствуют друг другу, то о них говорят как о конгруэнтных поверхностях (от лат. «congruens» – соразмерный, соответствующий, совпадающий). При несоответствии суставных поверхностей по площади и форме говорят об их инконгруэнтности.

Суставной хрящ покрывает суставные поверхности, придавая им идеально гладкую поверхность. Он упруг и эластичен. Обычно это хрящ гиалиновый, толщиной 0,2 – 5 мм. Слой хрящевой ткани, примыкающий к суставной поверхности кости, обызвествлен, что препятствует внедрению хряща в костную ткань даже при больших механических нагрузках. Сосуды отсутствуют, и его питание осуществляется на основе диффузии и осмоса питательных веществ из суставной жидкости. Функция суставного хряща заключается в увеличении конгруэнтности суставных поверхностей, обеспечении амортизации, уменьшении трения.

Далее, суставная капсула (сумка), она прикрепляется к краям суставных поверхностей костей. Ее толщина в суставах и даже в одном суставе различна. Варьирует и степень натяжения капсулы. Суставная сумка любого сустава состоит из двух слоев: наружный слой фиброзный, membrana fibrosa (stratum fibrosum). Он формируется из пучков коллагеновых и эластических волокон, которые вплетаются в надкостницу по краям суставных поверхностей костей. И внутренний слой - синовиальный, membrana synovialis (stratum synoviale). Этот слой состоит из рыхлой соединительной ткани, содержит много рецепторов, кровеносных и лимфатических сосудов. Синовиальная мембрана тесно связана с фиброзной и переходит на поверхности костей, обращенных в полость сустава, но не покрытых суставным хрящом. Если полости сустава имеются связки или через нее проходит сухожилие, то и они покрываются синовиальной мембраной. На внутренней поверхности синовиальной мембраны, особенно у прикрепления суставной сумки к кости, располагаются микроскопические синовиальные ворсинки (villi synoviales). Их число прямо пропорционально функциональной нагрузке сустава и возрасту человека. Функция суставной сумки заключается в консолидации (укреплении) сочленяющихся суставных поверхностей, обеспечении биологической и механической защиты сустава, выполнении рецепторной функции (болевая, баро-­ и механорецепция), участии в обменных процессах (трофике) сустава.

Суставная полость представляет герметически закрытое щелевидное пространство, ограниченное непосредственно суставными хрящами и синовиальной мембраной сумки. Давление в полости сустава отрицательное. Функция суставной полости заключается в удерживании внутрисуставной жидкости, максимальном сближении за счет отрицательного давления суставных поверхностей костей.

И, наконец, синовиальная жидкость, она находится в суставной полости в объеме 0,1­4.0 мл. В норме прозрачна, вязка, с удельным весом 1010. В ней содержится 95% воды и до 3% белка. Функция синовиальной жидкости заключается в увеличении сил сцепления между суставными поверхностями костей, в питании суставных хрящей, уменьшении сил трения между ними, доведении до максимума конгруэнтности между суставными поверхностями, усилении амортизации.

Каждый из элементов сустава очень важен для его нормального функционирования, но кроме основных, стоит обратить внимание ещё и на вспомогательные. К ним относятся образования, которые имеются лишь у некоторых суставов, наибольшее число сосредоточено в коленном суставе. Их присутствие обусловлено особенностями функций сустава. Всего выделяют четыре вида вспомогательных элементов сустава:

1. Образования синовиальной мембраны:

а) синовиальные сумки (bursae synoviales), являются выпячиваниями синовиальной оболочки сустава в наиболее слабых местах фиброзной оболочки. Они устраняют трение друг о друга сухожилий и костей.

б) синовиальные складки (plicae synoviales), представляют из себя внедрившуюся в полость сустава в виде дубликатуры синовиальную оболочку. Они увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей.

в) жировые складки (plicaе adiposae). Это синовиальные складки, внутри которых располагается жировая ткань. Жировые складки увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей и усиливают амортизационные свойства сустава.

Все три указанных вспомогательных элемента имеются в коленном суставе.

2. Образования хрящевой ткани:

а) суставная губа (laвrum articularis). Она располагается по краю вогнутой суставной поверхности, увеличивая ее конгруэнтность, например, в плечевом и тазобедренном суставах.

б) суставные диски (disci articulares). Обычно это сплющенная соединительнотканная пластинка, сращенная по наружному краю с капсулой сустава и делящая полость его на две части, например, в височно­нижнечелюстном и грудино­ключичном суставах.

в) суставные мениски (menisci articulares). Это полулунной формы хрящи, которые вклиниваются между суставными поверхностями, например, в коленном суставе. Суставные диски и мениски, кроме увеличения конгруэнтности суставных поверхностей, обеспечивают амортизацию при движениях, а также увеличивают амплитуду движений.

3. Образования костной ткани:

Сесамовидные кости (ossa sesamoidea). Эти кости изменяют угол тяги сухожилий мышц, что способствует развитию максимальной силы мышц при их минимальном усилии, например, надколенник в коленном суставе.

4. Образования соединительной ткани: к этим образованиям относятся многочисленные связки. По месту расположения, например, в коленном суставе, их подразделяют на три вида: капсульные (ligg. сapsularia), которые располагаются в толще фиброзной оболочки сустава; внекапсульные (ligg. Еxtracapsularia), эти связки находятся снаружи суставной капсулы и с ней не срастаются; внутрикапсульные (ligg. Intracapsularia), располагаются в полости сустава и покрыты синовиальной оболочкой.

По выполняемой связками функции они также делятся на три вида: направляющие, которые точно обеспечивают выполнение определенных движений в суставе; укрепляющие связки, они обеспечивают укрепление капсулы сустава, усиливая ее прочность и тормозящие - ограничивают в определенной степени амплитуду движений в суставе, предотвращая его от травмирования.

**Классификация суставов.**

Классификация суставов осуществляется на основе следующих трех признаков: числа суставных поверхностей, формы суставных поверхностей и количества осей движения.

По числу суставных поверхностей, соединяющихся в суставе, различают: простой сустав, (art. simplex), когда в суставе имеются только две суставные поверхности, например, межфаланговые суставы. Сложный сустав (art. composita), когда в суставе соединяются более двух суставных поверхностей, например, локтевой и коленный суставы, комплексный сустав (art. complexa), когда между суставными поверхностями располагаются диски или мениски, разделяя полностью или частично полость сустава на два этажа, например, височно­нижнечелюстной и коленный суставы, и комбинированный сустав, art. combinare -Это такие, которые полностью изолированы друг от друга, но функционируют всегда вместе, например, височно­нижнечелюстные, проксимальный и дистальный лучелоктевые, дугоотросчатые суставы.

Также суставы различают по форме их поверхностей:

1. Цилиндрический сустав (art. trochoidea), форма суставных поверхностей соответствует форме цилиндра. Типичным цилиндрическим суставом является проксимальный лучелоктевой сустав. Разновидности цилиндрического сустава: блоковидный (art. ginglymus), например, межфаланговые суставы; винтообразный сустав (art. cochlearis), например, плечелоктевой сустав.

2. Эллипсовидный сустав (art. ellipsoidea). Форма суставных поверхностей соответствует малой или большой кривизне эллипса. Типичным эллипсовидным суставом является лучезапястный сустав. Разновидности эллипсовидного сустава: седловидный сустав (art. sellaris), например, запястно­пястный сустав I пальца; мыщелковый сустав (art. condylaris), например, коленный сустав.

3. Шаровидный сустав (art. spheroidea). Суставные поверхности имеют форму шара. Типичным шаровидным суставом является плечевой сустав.

По количеству осей движения различают:

Суставы с одной осью движения (одноосные) - к ним относятся все цилиндрические суставы и их разновидности; суставы с двумя осями движения (двуосные) – к ним причисляются все эллипсовидные суставы и их разновидности; и суставы с тремя и более осями движения (трех- или многоосные) - к ним относятся все шаровидные суставы и их разновидности.

**Типы мышечных волокон, особенности их строения и функции.**

Мышечные волокна делятся на 2 типа - медленные и быстрые, они различаются метаболизмом, что проявляется в активности ферментов и количестве [митохондрий](https://allasamsonova.ru/mitohondrii-myshechnogo-volokna/). Первый тип, это медленные (красные) мышечные волокна окружены большим числом крупных [митохондрий](https://allasamsonova.ru/mitohondrii-myshechnogo-volokna/) с набором ферментов, катализирующих распад углеводов и жирных кислот. Поскольку этот процесс требует притока большого количества кислорода, вполне естественно, что [сеть капилляров](https://allasamsonova.ru/krovenosnye-sosudy-skeletnoj-myshcy/), окружающая медленные мышечные волокна более развита и снабжение кислородом, доставленным с током крови, в этих волокнах происходит более интенсивно. Также с них крайне ограничен запас углеводов в виде гликогена и низка активность ферментов [гликолиза](https://allasamsonova.ru/glikoliz-v-myshechnyh-voloknah/). Такие волокна нужны для выполнения длительной работы низкой интенсивности. Они активны также при поддержании позы, в основном, это антигравитационные мышцы.

Второй тип - быстрые волокна, они в свою очередь, тоже разделяются на типы - IIA и IIB, характеризуются высокой активностью АТФ-азы миозина, поэтому скорость их сокращения практически в два раза выше, чем у медленных.  С высокой скоростью сокращения связан хорошо развитый [саркоплазматический ретикулум](https://allasamsonova.ru/jendoplazmaticheskaja-set-myshechnogo-volokna/), который характерен для быстрых мышечных волокон, так как он содержит [ионы кальция](https://allasamsonova.ru/iony-kalcija-v-myshechnyh-voloknah/), необходимые для [сокращения мышечного волокна](https://allasamsonova.ru/sokrashhenie-skeletnyh-myshc-cheloveka/). Соответственно служат они для выполнение быстрых и сильных сокращений.

Волокна типа IIA имеют набор ферментов для полного окисления углеводов и жирных кислот, такой же, как и в медленных волокнах и к тому же они располагают ферментами [гликолиза](https://allasamsonova.ru/glikoliz-v-myshechnyh-voloknah/), то есть способностью расщеплять углеводы до [молочной кислоты](https://allasamsonova.ru/molochnaja-kislota-laktat-i-fizicheskie-nagruzki/). Быстрые мышечные волокна типа IIB способны к коротким периодам сократительной активности. Они имеют набор ферментов [гликолиза](https://allasamsonova.ru/glikoliz-v-myshechnyh-voloknah/) с высокой активностью и небольшое количество [митохондрий](https://allasamsonova.ru/mitohondrii-myshechnogo-volokna/) с окислительными ферментами. Быстрые мышечные волокна типа IIA и IIB имеют большие запасы [гликогена](https://allasamsonova.ru/glikogen/), который сразу используется в качестве источника энергии при [сокращении скелетной мышцы](https://allasamsonova.ru/sokrashhenie-skeletnyh-myshc-cheloveka/).

У среднестатистического человека примерно 40-50% медленных и 50-60% быстрых мышечных волокон. Но каждый человек индивидуален, поэтому у кого-то могут преобладать, как красные, так и белые волокна.

**Анатомический и физиологический поперечники мышцы, их практическое значение.**

При измерении мышц, в них различают анатомический и физиологический поперечники, которые отражают их функциональные характеристики.  Анатомический поперечник *—* это площадь поперечного сечения мышцы в ее наиболее широком участке, проведенного перпендикулярно длинной оси. Физиологический поперечник *—* это сумма площадей поперечных сечений всех мышечных волокон, которые входят в мышцу. Первый показатель характеризует длину и толщину мышцы, второй — ее силу.