МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЧОУ ДПО «Академия хоккея «Высшая школа

 тренеров им. Н.Г. ПУЧКОВА»

Эссе на тему:

«**Функциональная анатомия костей и их соединений»**

**«Функциональная анатомия мышц и морфологические критерии спортивного отбора в хоккее»**

Выполнил слушатель Проверил д.б.н.,

 профессор, зав. кафедрой

 анатомии высшей

 школы тренеров по

 хоккею им. Н.Г Пучкова

 НГУ им. П.Ф. Лесгафта Яценков Павел Сергеевич

Санкт-Петербург

2021

**Категория 1 – Функциональная анатомия костей и их соединений.**

*Вопрос №10 Классификация суставов.*

Суставы — это подвижные соединения костей скелета, разделённых щелью. Прерывистое, полостное соединение, позволяющее сочленяющимся костям совершать движения относительно друг друга с помощью мышц. Суставы располагаются в скелете там, где происходят отчетливо выраженные движения: сгибание и разгибание отведение и приведение, пронация и супинация, вращение. Как целостный орган, сустав принимает важное участие в осуществлении опорной и двигательной функций.

 Все суставы делятся на простые, образованные двумя костями, и сложные, представляющие собой сочленение трех и более костей.

Классификацию суставов можно проводить по следующим принципам:

1. по числу суставных поверхностей,
2. по форме суставных поверхностей,
3. по функции.

По числу суставных поверхностей различают:

* Простой сустав, имеющий только 2 суставные поверхности.
* Сложный сустав, имеющий более двух сочленовных поверхностей. Сложный сустав состоит из нескольких простых сочленений, в которых движения могут совершаться отдельно. Наличие в сложном суставе нескольких сочленений обусловливает общность их связок.
* Комплексный сустав, содержащий внутрисуставной хрящ, который разделяет сустав на две камеры (двухкамерный сустав).
* Комбинированный сустав представляет комбинацию нескольких изолированных друг от друга суставов, расположенных отдельно друг от друга, но функционирующих вместе.

По форме и по функции классификация проводится следующим образом.

1. Одноосные суставы:
	* + Цилиндрический сустав (цилиндрическая суставная поверхность, ось которой располагается вертикально, параллельно длинной оси сочленяющихся костей или вертикальной оси тела, обеспечивает движение вокруг одной вертикальной оси - вращение, такой сустав называют также вращательным).
		+ Блоковый сустав (блоковидная суставная поверхность его представляет собой поперечно лежащий цилиндр, длинная ось которого лежит поперечно, во фронтальной плоскости, перпендикулярно длинной оси сочленяющихся костей; поэтому движения в блоковидном суставе совершаются вокруг этой фронтальной оси (сгибание и разгибание).
2. Двухосные суставы:
	* + Эллипсовидный (пример - лучезапястный сустав). Сочленовные поверхности представляют отрезки эллипса: одна из них выпуклая, овальной формы с неодинаковой кривизной в двух направлениях, другая соответственно вогнутая. Они обеспечивают движения вокруг 2 горизонтальных осей, перпендикулярных друг другу: вокруг фронтальной - сгибание и разгибание и вокруг сагиттальной - отведение и приведение.
		+ Мыщелковый. Мыщелку соответствует впадина на сочленовной поверхности другой кости, хотя разница в величине между ними может быть значительной).
		+ Седловидный (пример - запястно-пястное сочленение 1 пальца). Сустав этот образован 2 седловидными сочленовными поверхностями, сидящими "верхом" друг на друге, из которых одна движется вдоль и поперек другой. Благодаря этому в нем совершаются движения вокруг двух взаимно перпендикулярных осей: фронтальной (сгибание и разгибание) и сагиттальной (отведение и приведение).
3. Многоосные суставы:
	* + Шаровидный (пример - плечевой сустав). Одна из суставных поверхностей образует выпуклую, шаровидной формы головку, другая - соответственно вогнутую суставную впадину. Теоретически движение может совершаться вокруг множества осей, соответствующих радиусам шара, но практически среди них обыкновенно различают три главные оси, перпендикулярные друг другу и пересекающиеся в центре головки
		+ Плоский (имеют почти плоские суставные поверхности. Их можно рассматривать как поверхности шара с очень большим радиусом, поэтому движения в них совершаются вокруг всех трех осей, но объем движений вследствие незначительной разности площадей суставных поверхностей небольшой. Связки в многоосных суставах располагаются со всех сторон сустава.
		+ *Вопрос №14 Травмы и заболевания суставов.*

В большинстве случаев заболевания суставов присущи людям полным, малоподвижным и пожилым. Однако не редки случаи, когда заболевания суставов появляются у вполне здоровых людей. Известно, что проблемы с суставами имеет каждый четвертый человек в возрасте 30 лет, а артрозы и артриты развиваются у 90% людей старше 55 лет. Существует множество форм заболеваний суставов, и причин этому также достаточно много.

Самая распространенная причина заболеваний суставов – это несоответствие между нагрузкой на суставы и способностью хрящей сопротивляться ей. Как следствие происходит быстрое «старение» суставного хряща. Суставы начинают болеть и деформироваться.

Причины заболеваний суставов:

* Механическое повреждение сустава. Заболевание сустава при получении травмы (удар, вывих, перелом конечности).
* Главной причиной ревматических заболеваний суставов являются иммунные нарушения (слабый иммунитет, неспособность организма бороться с инфекционными заболеваниями).  В большинстве случаев частые или хронические болезни являются причиной заболевания суставов. Аллергии также можно отнести к данной категории причин заболеваний суставов.
* Нарушение циркуляции крови в суставах. Малая подвижность, отсутствие физической активности.
* Эндокринный фактор. Нарушение функции эндокринных желез может быть причиной так называемых эндокринных артритов (например, акромегалическая артропатия, диабетическая артропатия и пр.), подлежащих лечению эндокринологом.
* Нервный фактор. Заболевания нервной системы являются прямой причиной развития некоторых заболеваний суставов. Функциональным нарушениям нервной системы, особенно ее вегетативного отдела, также принадлежит большая роль в развитии и течении различных заболеваний суставов. Стоит отметить, что частые и долговременные нервные перенапряжения влияют на возникновение любых болезней у человека. Примите это к сведению. Частые и длительные стрессы, переживания являются одними из причин заболевания суставов.
* Неправильное питание человека. Организм не получает нужного количества полезных питательных веществ, витаминов и минералов.

Наиболее распространенные заболевания суставов (они наблюдаются как в острой, так и в хронической форме):

* артриты (синовиты),
* периартриты,
* артрозы.

Синовит - воспаление синовиальной оболочки сустава. Он может возникнуть под влиянием острого перенапряжения и в результате систематической перегрузки сустава. При этом резко возрастает вязкость синовиальной жидкости и уменьшается ее количество, что ведет к изнашиванию суставных хрящей. При остром перенапряжении у спортсмена вначале появляется чувство тяжести и связанности движений в суставе, иногда определяется хруст в нем. На другой день сустав умеренно увеличивается, появляется сглаженность его контуров и болезненность при движениях.

При возникновении синовита тренировку необходимо прекратить. Для лечения применяют различные виды сухого тепла, легкий массаж, втирание или компрессы со спортивной жидкостью или мазевые.

Периартрит -это заболевание, при котором происходят дегенеративно-воспалительные изменения в тканях, окружающих суставы. Обычно заболевание развивается медленно.

Артроз -это хроническое заболевание суставов дегенеративно-дистрофического характера. Причиной возникновения артроза является систематическое воздействие перегрузок, сочетающееся с нарушением целостности хрящевого (гиалинового) покрытия суставных поверхностей.

К травмам суставов относятся: повреждение связок суставов, вывихи и подвывихи, повреждения менисков коленного сустава и суставных хрящей.

Травмы связок суставов по частоте занимают одно из первых мест среди спортивных повреждений. Механизм их возникновения обычно обусловлен чрезмерными по амплитуде движениями в суставе, ведущими к сильному натяжению участка фиброзной капсулы сустава и укрепляющих ее связок. Эти связки совместно с фиброзной капсулой ограничивают движения в суставах, когда они достигают определенного предела, и дальнейшее движение в суставе может привести к патологическому смещению суставных концов.

Травмы внутренней и наружной боковых связок происходят во время резкого отведения (травма внутренней) или приведения (травма наружной) голени при фиксированном бедре или при одновременной ротации голени

Вывих - это стойкое смещение костей за физиологические пределы, при котором их суставные концы выходят из сустава и перестают соприкасаться друг с другом. При вывихе, как правило, разрываются суставная сумка, связки и повреждаются мягкие ткани. Неполные вывихи называются подвывихами.

Разрывы, надрывы и обрывы менисков коленного сустава занимают первое по частоте место среди внутренних травм коленного сустава. Мениски коленного сустава представляют собой волокнисто-хрящевые образования, играющие роль упругих амортизаторов. В коленном суставе имеются два мениска: медиальный и латеральный. Медиальный (внутренний) мениск повреждается в 9-10 раз чаще латерального.

**Категория 2 – Функциональная анатомия мышц и морфологические критерии спортивного отбора в хоккее.**

*Вопрос №10* *Возрастные особенности мышц.*

 Мышцы - активная часть двигательного аппарата человека. Кости, связки, фасции образуют его пассивную часть.

Все скелетные мышцы нашего тела: мышцы головы, туловища и конечностей, состоят из исчерченной мышечной ткани. Сокращение таких мышц происходит произвольно.

Мышечная система в процессе онтогенеза претерпевает значительные структурные и функциональные изменения. Формирование мышечных клеток и образование мышц как структурных единиц мышечной системы происходит гетерохронно, т.е. сначала образуются те скелетные мышцы, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности организма ребенка в данном возрастном этапе.

 Процесс «чернового» формирования мышц заканчивается к 7-8 неделе перинатального развития.

После рождения процесс формирования мышечной системы продолжается. В частности, интенсивный рост мышечных волокон наблюдается до 7 лет и в пубертатный период.

 К 14 -16 годам микроструктура скелетной мышечной ткани практически полностью созревает, но утолщение мышечных волоков (совершенствование их сократительного аппарата) может продолжаться до 30 -35 лет.

Развитие мышц верхних конечностей опережает развитие мышц нижних конечностей. У годовалого ребенка мышцы плечевого пояса и рук развиты значительно лучше, чем мышцы таза и ног.

 Более крупные мышцы формируются всегда раньше мелких. Например, мышцы предплечья формируются раньше мелких мышц кисти. Особенно интенсивно мышцы рук развиваются в 6 - 7 лет.

Очень быстро общая масса мышц нарастает в период полового созревания: у мальчиков - в 13-14 лет, а у девочек - в 11- 12 лет.

Прошу обратить внимание на данные ниже, характеризующие массу скелетных мышц в процессе постнатального онтогенеза.

Возраст:

* 0-10 дней (масса мышц % к общей массе тела- 23,3).
* 8 лет - 27,2
* 12 лет- 29,4
* 15 лет- 32,6
* 18 лет- 44,2

Значительно меняются в процессе онтогенеза и функциональные свойства мышц. Увеличивается возбудимость и лабильность мышечной ткани. Изменяется мышечный тонус. У новорожденного отмечается повышенный мышечный тонус, а мышцы-сгибатели конечностей преобладают над мышцами-разгибателями. В результате руки и ноги грудных детей находятся чаще в согнутом состоянии. У них плохо выражена способность мышц к расслаблению (с этим связана некоторая скованность движений детей), которая с возрастом улучшается. Только после 13 - 15 лет движения становятся более пластичными. Именно в этом возрасте заканчивается формирование всех отделов двигательного анализатора.

В процессе развития опорно-двигательного аппарата изменяются двигательные качества мышц:

1. быстрота,
2. сила,
3. ловкость и выносливость.

 Их развитие происходит неравномерно. Прежде всего, развиваются быстрота и ловкость.

Быстрота (скорость) движений характеризуется числом движений, которое ребенок в состоянии произвести за единицу времени. Она определяется тремя показателями:

* скоростью одиночного движения,
* временем двигательной реакции,
* частотой движений.

Скорость одиночного движения значительно возрастает у детей с 4 -5 лет и к 13-15 годам достигает уровня взрослого. К этому же возрасту уровня взрослого достигает и время простой двигательной реакции, которое обусловлено скоростью физиологических процессов в нервно-мышечном аппарате. Максимальная произвольная частота движений увеличивается с 7 до 13 лет, причем у мальчиков в 7 -10 лет она выше, чем у девочек, а с 13 - 14 лет частота движений девочек превышает этот показатель у мальчиков. Наконец, максимальная частота движений в заданном ритме также резко увеличивается в 7 - 9 лет. В целом, скорость движений максимально развивается к 16-17 годам.

До 13- 14 лет завершается в основном развитие ловкости, которая связана со способностью детей и подростков осуществлять точные, координированные движения. Следовательно, ловкость связана:

* с пространственной точностью движений,
* с временной точностью движений,
* с быстротой решения сложных двигательных задач.

Наконец, в последнюю очередь совершенствуется способность быстро решать двигательные задачи в различных ситуациях. Ловкость продолжает улучшаться до 17-18 лет.

Наибольший прирост силы наблюдается в среднем и старшем школьном возрасте, особенно интенсивно сила увеличивается с 10 - 12 лет до 16 -17 лет. У девочек прирост силы активируется несколько раньше, с 10 - 12 лет, а у мальчиков - с 13 - 14 лет. Тем не менее, мальчики по этому показателю во всех возрастных группах превосходят девочек.

Позже других двигательных качеств развивается выносливость, характеризующаяся тем временем, в течение которого сохраняется достаточный уровень работоспособности организма. Существуют возрастные, половые и индивидуальные отличия в выносливости. Выносливость детей дошкольного возраста находится на низком уровне, особенно к статической работе. Интенсивный прирост выносливости к динамической работе наблюдается с 11 - 12 лет. Если принять объем динамической работы детей 7 лет за 100%, то у10-летних он составит 150%, а у 14-15-летних - более 400%.

 Так же интенсивно с 11-12 лет у детей нарастает выносливость к статическим нагрузкам. В целом, к 17-19 годам выносливость составляет около 85% от уровня взрослого. Своего максимального уровня она достигает к 25 - 30 годам.

*Вопрос №11 Адаптация мышц к физическим нагрузкам.*

Организм человека устроен таким образом, что, попадая в новые для него условия, он может к ним приспособиться. Такое свойство организма человека получило название адаптация.

Изменения в мышцах в процессе тренировки чрезвычайно многообразны и обусловлены механическим раздражением, реакциями обмена веществ, а также гормональными влияниями. При этом различают две основные области, одна из которых связана с морфологическими изменениями, а другая — с нейронными.

* Нейронная адаптация.

В начале тренировки сначала достаточно быстро улучшается способность развития силы скелетных мышц. Это начальное повышение работоспособности в значительной степени объясняется нейронной адаптацией, т. e. повышением степени иннервации мышцы и улучшением внутримышечной координации. В настоящее время механизмы нейронной адаптации изучены не полностью, однако, по всей видимости, в этом большую роль играет межмышечная координация. При этом антагонисты не оказывают значительного отрицательного влияния на последовательность элементов движения и улучшается согласованность работы мышц в процессе движения.

* Морфологические изменения

К морфологическим изменениям относится гипертрофия мышц. Увеличение толщины (гипертрофия) мышечных волокон обусловлено увеличением количества сократительных и не сократительных мышечных белков. Увеличение площади поперечного сечения представляет собой первичную морфологическую форму адаптации к силовой тренировке в течение длительного времени. Силовая тренировка оказывает положительное воздействие на синтез белка, который начинается уже через 3 часа после окончания тренировки и может продолжаться до 48 часов.

Адаптация мышц к нагрузкам:

* Адаптация к упражнениям на выносливость.

Относительно низкая по интенсивности, но продолжительная по времени физическая нагрузка, например, бег и плавание на длинные дистанции, увеличивает число митохондрий и их ферментов в медленных и быстрых мышечных волокнах, которые задействованы в этом виде деятельности; возрастает также активность ферментов антиоксидантной защиты. Все эти изменения приводят к увеличению выносливости. Диаметр волокна может немного уменьшиться, и, таким образом, происходит незначительное уменьшение силы мышц в результате физической нагрузки на выносливость.

Выносливость также зависит от количества гликогена, накопленного в мышцах до физической нагрузки. При высоком уровне физической нагрузки из гликогена производится больше АТФ на 1 моль кислорода (приблизительно 6,5 моль АТФ на 1 моль потребленного кислорода), чем при сжигании жирных кислот (приблизительно 5,6 моль АТФ на 1 моль потребленного кислорода). Человек на высокоуглеводной диете может запасти в мышцах гораздо больше гликогена, чем человек на смешанной диете или на диете с высоким содержанием жиров. После поста можно ожидать снижения выносливости. Кроме того, вокруг волокон увеличивается число капилляров. Как будет показано ниже, физическая нагрузка на выносливость приводит также и к другим изменениям в кровеносной и дыхательной системах, которые улучшают доставку кислорода и энергетических молекул к мышцам.

При тренировке эксцентрические усилия вызывают большее утомление, чем концентрические. При эксцентричной работе, где мышца сопротивляется удлинению, как при ходьбе вниз по склону, мышцы могут получить микротравмы, и можно ожидать мышечной боли.

* Адаптация к силовым упражнениям.

Кратковременная физическая нагрузка высокой интенсивности, например, поднятие тяжестей, затрагивает в первую очередь быстрые мышечные волокна. Они задействуются, когда интенсивность сокращения превышает примерно 40% максимального напряжения, на которое способна мышца. Диаметр этих волокон увеличивается из-за увеличения синтеза актина и нитей миозина для образования большего количества миофибрилл. Гипертрофия приводит к увеличению диаметра мышечных волокон, а не к увеличению числа волокон, но это, вероятно, не совсем верно, потому что сильно увеличившиеся мышечные волокна могут создать новые волокна путем активации сателлитных клеток, увеличивая тем самым число волокон. Кроме того, увеличивается активность гликолитических ферментов.

Результатом подобной интенсивной физической нагрузки является увеличение силы мышц. Хотя гипертрофированные мышцы сильны, они быстро устают. С другой стороны, не следует забывать, что стандартный размер мышц человека определяется в основном наследственностью, а также уровнем секреции тестостерона, благодаря которому у мужчин мышцы намного больше, чем у женщин.

Поскольку различные типы физической нагрузки приводят к совершенно разным изменениям в силе и выносливости мышц, человек должен выбрать тип физической нагрузки, который совместим с деятельностью, которой он или она хочет заниматься в конечном итоге (т.е. специфику тренировки). Если прекратить регулярные тренировки, мышца медленно вернется к состоянию, в котором она была до начала тренировок, или даже ниже.