МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Эссе на тему:

«Травмы и заболевания суставов»

Выполнил слушатель Проверил: д.б.н., профессор,

высшей школы тренеров зав. кафедрой анатомии

по хоккею им. Н.Г. Пучкова НГУ им. П.Ф. Лесгафта

Якушев И.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2020 г.

Наиболее распространенные заболевания суставов-- артриты (синовиты), периартриты, артрозы. Они наблюдаются как в острой, так и в хронической форме.

 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.

В одних случаях бывает достаточно нескольких дней отдыха, чтобы все прошло, в других заболевание затягивается, длительно держатся ноющие боли, хруст в суставе, изменение его контуров.

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. Нередко периартрит возникает как продолжение миоэнте-зита либо развивается наряду с ним или с хроническими паратено-нитом и тендовагинитом. Обычно заболевание развивается медленно.

При обследовании определяются уплотнение периартикулярных тканей, умеренная болезненность при пальпации и более сильные боли при движениях (невозможность выполнить некоторые движения), возникает небольшая атрофия мышц. Чаще поражается плечевой сустав, реже локтевой и лучезапястный, еще реже коленный и голеностопный. Лечение периартритов такое же, как и миоэнтези-тов. Прекращение тренировки обязательно.

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

Как известно, в гиалиновом хряще нет ни кровеносных, ни ли«' фатических сосудов. Питание его происходит путем осмоса и диффузии питательной синовиальной жидкости. Длительные чрезмерные нагрузки приводят к сдавлению суставных хрящей и к выдавливанию из них питательной (синовиальной) жидкости. Если последующая кратковременная разгрузка оказывается недостаточной дЛя восстановления нормального питания хряща и процессов физио-лОГической регенерации в нем, то упругость гиалинового хряща начинает уменьшаться и он перестает быть достаточным амортизатором толчков. При продолжающейся напряженной тренировке в хряще появляются очаги размягчения, отслойки и разволокнения, т.е. возникают дефекты хряща, вплоть до обнажения костного вещества. Вслед за этим наступают изменения и в подхрящевом слое кости, где определяются участки рассасывания костного вещества, образование кист и краевых костных разрастаний.

Кроме этого, в возникновении артроза может иметь значение и уменьшение количества синовиальной жидкости вследствие длительных физических перегрузок. Отсутствие достаточного количества «смазки» в суставе вызывает усиленное слущивание поверхностных, слоев хряща. Вслед за этим в нем появляются различные дефекты: растрескивание, размягчение, отслойка и др.,. а затем происходят и описанные выше изменения кости.

В начальной фазе развития артроза спортсмен жалуется на быстро наступающее ощущение усталости в суставе, тупые или ноющие боли, заставляющие часто менять положение конечности. По утрам отмечаются некоторая ограниченность движений и скованность, проходящие после утренней гимнастики. На тренировке также вначале имеются скованность и болезненность, но после разминки боли обычно уменьшаются или исчезают. С развитием болезни ощущение боли при нагрузках становится постоянным и делает невозможным продолжение тренировок. При обследовании определяются сглаженность контуров сустава, небольшая атрофия мышц, уменьшение амплитуды движений. Обычно артрозы имеют длительное, хроническое течение. Со временем возникает ограничение функции сустава не только при движении, но и в покое. Это бывает связано с тем, что при артрозе возникают контрактуры соответствующих мышц, например сгибателей стопы, приводящих мышц бедра и др.

У спортсменов поражаются наиболее нагружаемые суставы: у бегунов и футболистов -- коленный и голеностопный; у гимнастов -- плечевые, локтевые и др.; у борцов -- суставы позвоночника (спон-дилоартроз). Возникновению артрозов способствуют травмы суставов, особенно при раннем возобновлении тренировок.

 При лечении артроза в ранней стадии обязательно запрещение тренировок, в некоторых случаях -- резкое ограничение тренировочных нагрузок на длительный период. Кроме физиотерапевтического лечения применяют также введение в полость сустава лекарственных веществ, иногда с помощью электрофореза. Обязательно применение лечебной физической культуры.

Вопрос о возможности продолжения тренировок при заболеваниях костей и суставов решается врачом в каждом отдельном случае индивидуально, в зависимости от характера течения, вида споп та и других факторов.

При возобновлении занятий физическими упражнениями уровень нагрузок должен быть значительно снижен по сравнению с тем который был до болезни. Увеличение объема и интенсивности нагрузок должно осуществляться очень постепенно.

 Профилактика заболеваний суставов сводится в первую очередь к постоянному использованию специальных упражнений и постепенной подготовке спортсменов к движениям с предельными амплитудами в лучезапястном, голеностопном, коленном и других суставах, особенно при занятиях легкой атлетикой, гимнастикой, акробатикой, тяжелой атлетикой, футболом и горнолыжным спортом Важно научить спортсменов мягкости приземления и падений на руки, а также правильному выполнению пружинящих приседаний и других упражнений, при которых могут происходить трещины и раздавливания суставных хрящей. Необходимо также обеспечивать полноценную амортизацию при отталкиваниях (например, при прыжках, беге) и приземлении за счет использования качественных матов, поролона в ямах для приземления и других эластических дорожек, толстых амортизирующих подошв, прокладок и супинаторов в спортивной обуви и др.

 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.

Чаще всего травмируются связки коленного и голеностопного суставов, реже локтевого, плечевого и др. В коленном суставе наиболее часто травмируется внутренняя боковая и реже наружная боковая и крестообразные связки.

 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. Отведение голени с одновременной ее ротацией, при котором травмируется внутренняя боковая связка, характерно для футболистов, лыжников, борцов и гимнастов. Растяжения внутренней боковой связки коленного сустава встречаются значительно чаще травм других его связок и нередко комбинируются с травмами медиального (внутреннего) мениска и капсулы сустава. Травма крестообразных связок коленного сустава (чаще передней) наблюдается при чрезмерном разгибании конечности, при резком ударе ноги о мяч (землю), при отведении и резком внутреннем повороте голени.

Травмы связочного аппарата голеностопного сустава у спортсменов возникают обычно по механизму подвертывания стопы, особенно при подвертывании ее внутрь (супиниро-рание). В последнем случае чаще всего повреждаются пяточно-малоберцовая и таранно-малоберцовая связки (со стороны наружной лодыжки). При ротации стопы кнаружи (вокруг голени как вертикальной оси) повреждается передняя большеберцовая связка.

 При падении на ладонь вытянутой руки могут возникать травмы связочно-сумочного аппарата локтевого сустава. Растяжения и разрывы связок и сумки бывают также в плечевом суставе при падении на вытянутую вперед или подвернутую под туловище руку. Различают три степени травм связок. При I степени имеет место истинное растяжение связок без анатомического повреждения коллагеновых волокон. Это проявляется в умеренной болезненности, незначительном кровоизлиянии, последующем небольшом отеке мягких тканей. Все это может не вызвать нарушения спортивной работоспособности.

 При II степени происходит частичный разрыв связки, характеризующийся резкой болезненностью, быстрым возникновением кровоизлияния в мягкие ткани, развитием гемартроза с нарушением функции сустава и последующим отеком окружающих мягких тканей, сглаживанием контуров сустава.

 При III степени происходит полный разрыв связки, сопровождающийся сильной болью, а иногда и треском. Ярко выражены кровоизлияние, гемартроз и отек. Резко страдает функция сустава, изменяется ось конечности. Часто связка рвется в месте прикрепления к кости, нередко при этом возникает отрыв связки вместе с кусочком кости (отрывной перелом).

 При оказании первой помощи проводят орошение хлорэтилом или прикладывают холод (пузырь со льдом, холодной водой), затем накладывают давящую повязку, хорошо фиксирующую сустав. При разрывах связок и сумки иммобилизуют сустав шиной. Дальнейшее лечение при неполных разрывах и растяжениях может быть консервативным (пункция сустава и наложение гипсовой лангетки, физиотерапия, медикаментозные средства), а при полных разрывах связок-- оперативным. При обоих видах лечения широко применяют массаж и лечебную физическую культуру. Длительность спортивной нетрудоспособности при повреждениях I степени--1--2 недели, при II степени -- 2--4 недели, при III степени -- 6--8 недель после операции.

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. При подвывихе происходит частичное смещение суставных концов. Особенно тяжелой травмой является открытый вывих с выхождением из раны суставных концов.

 Возникновение вывиха обычно обусловлено чрезмерным по амплитуде движением того или другого сегмента конечности в суставе" а также прямым ударом, как бы выбивающим всю конечность или один из ее сегментов из сустава (например, вывих всей руки в плечевом суставе или вывих предплечья в локтевом суставе). Около -37% всех вывихов становятся привычными, т. е. происходят повторно.

При вывихе ощущается сильная боль, а иногда слышен хруст в суставе. Конечность принимает вынужденное, неестественное положение, и попытка изменить его вызывает боль и пружинящее сопротивление. При сравнении с другой конечностью отмечается изменение формы сустава: смещенная кость образует хорошо прощупываемый выступ, а на обычном ее местоположении появляется углубление.

 Первая помощь при вывихах состоит в обеспечении пострадавшей конечности полной неподвижности в наиболее удобном для больного положении. Для этого накладывают фиксирующую повязку или шину и отправляют пострадавшего в лечебное учреждение. Совершенно недопустимы попытки вправления вывиха тренером или товарищами, так как это может привести к дополнительным травмам и тяжелым осложнениям.

После вправления вывиха накладывается гипсовая повязка. Еще при наличии гипсовой повязки, но особенно после ее снятия применяются лечебная физическая культура, массаж, физиотерапия и медикаментозные средства для рассасывания кровоизлияния и отека.

Начинать тренироваться после вывиха сустава можно только после длительного и систематического применения лечебной гимнастики, обеспечивающей полное восстановление функции. Срок спортивной нетрудоспособности -- в среднем 6--8 недель.

 Профилактика повреждений сумочно-связочного аппарата и вывихов заключается в строгом выполнении общих рекомендаций, о которых говорилось выше. Для предупреждения растяжений связок голеностопного сустава важно следить за тем, чтобы места приземлений при прыжках и соскоках исключали возможность подвертывания стопы.

 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. Механизмы повреждений обычно следующие: при закрепленной голени -- резкая вынужденная ротация бедра; при закрепленном бедре -- резкая вынужденная ротация голени; при быстром переходе из положения глубокого приседа в положение стоя -- резкое разгибание голени; при падении или приземлении с большой высоты на выпрямленные ноги -- размозжение или раздавление менисков между мыщелками бедра.

 При разрыве мениска возникают резкие боли, доводящие иногда до состояния шока. Вследствие кровоизлияния коленный сустав быстро увеличивается в объеме и устанавливается в положение легкого сгибания, движения в нем очень болезненны, особенно ро-тания. При смещении оторванной части мениска внутрь сустава и еГо ущемлении становятся невозможными не только активные, но и пассивные движения, т. е. возникает «блокада» сустава (ногу нельзя разогнуть). Такая «блокада» сустава может сохраняться долгое время или быть относительно кратковременной. После острой травмы в последующем (если не было операции) нередко наблюдаются повторные «блокады» коленного сустава.

Первая помощь при повреждениях менисков состоит в местном применении холода, наложении давящей повязки, иммобилизации. Насильственное выпрямление ноги недопустимо, поэтому она иммобилизуется в согнутом положении.

 При повреждении менисков наиболее рациональным является оперативное лечение -- удаление поврежденного мениска. Удаленный мениск в последующем восстанавливается за счет функциональной метаплазии синовиальной оболочки сустава, переместившейся на место удаленного мениска. При незначительных надрывах мениска хорошие результаты дает и консервативное лечение: гипсовая лонгета на 10--12 дней, физиотерапия и лечебная физическая культура с первых же дней после травмы, массаж через 3--5 дней после нее.

 После оперативного лечения к занятиям спортом можно приступать не раньше, чем через 2,5 месяца в плавании и 3,5 месяца в других видах спорта, полная нагрузка разрешается не раньше, чем через 5 месяцев, а при консервативном лечении -- через 3--4 месяца. Профилактика заключается в разъяснении спортсменам условий, при которых возникают повреждения менисков, в совершенном овладении техникой физических упражнений и рациональном построении тренировочного процесса.

 Травмы суставных хрящей бывают при отталкивании и приземлении в прыжках у легкоатлетов, гимнастов, акробатов и др. Обычно образуются трещины на суставных хрящах коленного и голеностопного суставов. Чрезмерно глубокие подседы при взятии штанги на грудь, предельное сгибание суставов во время приземления в легкой атлетике приводят к раздавливанию краев суставных хрящей коленных и голеностопных суставов (заднего края на коленном и переднего -- на голеностопном суставе). Раздавливание краев суставных хрящей лучезапястного сустава и появление трещин на них бывают при тыльном переразгибании кисти во время выполнения гимнастических упражнений и подъеме штанги или при неправильном приземлении на руки при выполнении гимнастических и акробатических упражнений.

В момент травмы спортсмен ощущает кратковременную боль, в течение нескольких дней после этого держится чувство неловкости в суставе, исчезающее после разминки. На 7--10-й день (по м замещения дефекта хряща тканями, богатыми нервными элемент^ ми) в месте повреждения возникают боли. Вначале они наблюдаю8 ся только при осевой нагрузке, при толчках, затем отмечаются иТ" покое. Движения в суставе из-за боли резко ограничены.

 При соответствующем лечении (иммобилизация, физиотерапевтические процедуры, лечебная физическая культура) боли посте" пенно уменьшаются и через 6--8 недель исчезают.

При возобновлении тренировки необходимо очень осторожно увеличивать осевую нагрузку и амплитуду движений в поврежденных суставах.

Из профилактических мероприятий следует использовать все те о которых было сказано выше. Кроме того, существенную роль в профилактике играет овладение рациональной техникой глубоких подседов в тяжелой атлетике, техникой приземления на ноги при прыжках и соскоках и на руки при выполнении гимнастических упражнений.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Эссе на тему:

«Возрастные особенности суставов»

Выполнил слушатель Проверил: д.б.н., профессор,

высшей школы тренеров зав. кафедрой анатомии

по хоккею им. Н.Г. Пучкова НГУ им. П.Ф. Лесгафта

Якушев И.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2020 г.

 Суставные капсулы суставов новорожденного туго натянуты, а большинство связок отличается недостаточной дифференцировкой образующих их рыхлорасположенных волокон. Наиболее интенсивно происходит развитие суставов в возрасте до 2—3 лет в связи с нарастанием двигательной активности ребенка. У детей 3—8 лет размах движений во всех суставах увеличивается, одновременно ускоряется процесс коллагенизации суставной капсулы, связок. В период с 9 и по 12—14 лет процесс перестройки суставного хряща замедляется. Формирование суставных поверхностей, капсулы и связок завершается в основном в 13—16 лет.

Позвоночник. У новорожденного межпозвоночные диски имеют большие размеры, лучше выражены суставные отростки позвонков, тогда как тела позвонков, поперечные и остистые отростки развиты относительно слабо. Хрящевой слой, покрывающий верхнюю и нижнюю поверхности межпозвоночных дисков, у детей толще, чем у взрослых. Фиброзное кольцо хорошо развито, четко отграничено от студенистого ядра.

 Особенностью межпозвоночных дисков является их обильное кровоснабжение. Артериолы, проникающие в межпозвоночные диски, анастомозируют между собой в толще диска, а по его периферии — с артериолами надкостницы. Окостенения краевой зоны позвонков в подростковом и юношеском возрастах ведет к регрессу кровеносных сосудов межпозвоночного диска.

 В пожилом и старческом возрастах межпозвоночный диск теряет свою эластичность (иногда это наблюдается в возрасте 30—35 лет). После 30 лет происходит окостенение студенистого ядра в грудном отделе позвоночника, причем вдвое чаще это наблюдается после 60 лет. К 50 годам студенистое ядро уменьшается в размерах. Внутренняя часть фиброзного кольца, окружающая его, никогда не окостеневает, в остальной части кольца встречаются очаги окостенения у людей пожилого и старческого возраста. У стариков можно также наблюдать появление очагов обызвествления в передней продольной связке, в месте ее сращения с краем позвонка.

 Кривизны позвоночника у новорожденных едва намечаются. После рождения, когда ребенок начинает держать головку, появляются шейный лордоз и грудной кифоз. Поясничный лордоз намечается, когда ребенок начинает сидеть, и значительно усиливается, когда ребенок начинает ходить. К 7 годам шейный лордоз и грудной кифоз сформированы отчетливо. Формирование поясничного лордоза заканчивается несколько позже — к периоду полового созревания.

Грудная клетка. У новорожденного грудная клетка колоколообразная, подгрудинный угол равен 90—95°. Вследствие почти горизонтального расположения ребер верхняя апертура грудной клетки находится в горизонтальной плоскости, а яремная вырезка грудины проецируется на уровне I грудного позвонка. В грудном возрасте межреберные промежутки становятся шире вследствие опускания ребер. Величина подгрудинного угла уменьшается до 85—90°. К концу периода раннего детства переднезадний и поперечный размеры грудной клетки становятся одинаковыми, увеличивается угол наклона ребер. Подгрудинный угол уменьшается до 60—70°. Яремная вырезка грудины проецируется на уровне II грудного позвонка. Только к концу периода первого детства поперечный размер грудной клетки преобладает над переднезадним. В подростковом возрасте происходит окончательное формирование грудной клетки, уровень яремной вырезки соответствует уровню III грудного позвонка. Окостенение реберных хрящей в пожилом и старческом возрастах приводит к уменьшению упругости и амплитуды движений грудной клетки. Форма ее становится более плоской, вертикальный размер увеличивается.

 Плечевой сустав. Суставная впадина лопатки у новорожденного плоская, овальная, суставная губа невысокая. Суставная капсула натянута, срастается с короткой и хорошо развитой клювовидно-плечевой связкой. В период первого детства суставная впадина приобретает форму, типичную для взрослого человека. Суставная капсула становится более свободной, клювовидно-плечевая связка удлиняется.

 Локтевой сустав. У новорожденного локтевая и лучевая коллатеральные связки связаны с фиброзными волокнами туго натянутой суставной капсулы.

Кольцевая связка лучевой кости у новорожденного слабая. Окончательное формирование капсулы и связок локтевого сустава происходит к началу подросткового периода.

 Лучезапястный сустав, суставы кисти. У новорожденного фиброзная мембрана капсулы лучезапястного сустава тонкая, местами между отдельными пучками ее волокон имеются промежутки, заполненные рыхлой клетчаткой. Суставной диск лучезапястного сустава непосредственно переходит в хрящевой дистальный эпифиз лучевой кости. Движения в лучезапястном суставе и суставах кисти ограничены вследствие недостаточного соответствия сочленяющихся костей (угловатая форма хрящевых закладок).

Только к завершению периода окостенения костей кисти происходит полное (окончательное) формирование суставных поверхностей, капсул и связок ее суставов.

 Тазобедренный сустав. Вертлужная впадина у новорожденного овальная, глубина ее значительно меньше, чем у взрослого. Вследствие небольшой глубины вертлужной впадины большая часть головки бедренной кости расположена вне этой впадины. Суставная капсула тонкая, натянутая, подвздошно-бедренная связка развита хорошо; короткая седалищно-бедренная связка еще не сформировалась. С ростом тазовой кости в толщину и формированием края вертлужной впадины в периоде первого детства головка бедренной кости глубже погружена в полость сустава, круговая зона смещается в сторону шейки бедренной кости. У подростков круговая зона занимает положение, типичное для взрослого человека (окружает шейку бедра).

 Коленный сустав. Медиальный и латеральный мыщелки бедренной кости новорожденного почти одинакового размера, суставная капсула натянута, плотная, подколенные связки не сформированы, а мениски представляют собой тонкие соединительно-тканные пластинки. Короткие крестообразные связки коленного сустава в этот период ограничивают размах движений в суставе. В период второго детства мыщелки бедренной кости принимают форму, типичную для взрослого человека. Наднадколенниковая сумка у новорожденного не сообщается с полостью сустава, она формируется в течение первых лет жизни, но в 6% случаев эта сумка остается и у взрослого независимой от полости коленного сустава.

 Голеностопный сустав и суставы стопы. Капсула голеностопного сустава новорожденного очень тонкая, связки развиты слабо, особенно медиальная (дельтовидная). Линия поперечного сустава предплюсны почти прямая (у взрослого S-образная). С момента начала стояния, хождения и окостенения костей стопы происходят укрепление и окончательное формирование суставных поверхностей, связочного аппарата и сводов стопы.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Эссе на тему:

«Адаптация мышц к физическим нагрузкам»

Выполнил слушатель Проверил: д.б.н., профессор,

высшей школы тренеров зав. кафедрой анатомии

по хоккею им. Н.Г. Пучкова НГУ им. П.Ф. Лесгафта

Якушев И.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2020 г.

**Адаптация скелетных мышц человека 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.

**Понятия адаптации и стресса**

**Адаптация** как общее универсальное свойство живого обеспечивает жизнеспособность организма в изменяющихся условиях и представляет собой процесс адекватного приспособления его функциональных и структурных элементов к окружающей среде. При этом основная задача адаптации состоит в поддержании постоянства внутренней среды организма – гомеостаз. Термин «адаптация» тесно связан с понятием «стресс».

**Стресс** – неспецифическая (общая) реакция организма на воздействие, нарушающее его гомеостаз.

Г. Селье установил, что на разные по качеству, но сильные раздражители (стресс) организм для выравнивания гомеостаза всегда отвечает однотипными реакциями, которые были названы им **общим адаптационным синдромом.**

Спортивную тренировку можно рассматривать как адаптацию организма спортсмена к нагрузкам определенной направленности. При этом под воздействием систематических тренировочных нагрузок внутренняя среда организма человека претерпевает значительные изменения. После прекращения нагрузки в организме начинаются процессы, направленные на восстановление исходного состояния.

**Виды адаптации**

Различают срочную и долговременную адаптацию организма спортсмена к тренировочным воздействиям. Так как основным объектом этой статьи являются [скелетные мышцы](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/), вопросы адаптации будут рассматриваться в этом ракурсе.

**Срочная адаптация** – это структурно-функциональная перестройка, происходящая в организме спортсмена непосредственно во время выполнения физических упражнений. Основной целью срочной адаптации является создание оптимальных условий для функционирования [мышц](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/), прежде всего, за счет увеличения их энергоснабжения. В связи с этим, значительно ускоряются реакции *катаболизма*  при одновременном снижении скорости *анаболически*х процессов (в основном, [синтеза белков](https://allasamsonova.ru/sintez-belkov-v-myshechnyh-voloknah/)), так как в ходе катаболических реакций выделяется энергия.

**Долговременная адаптация** – структурно-функциональная перестройка, происходящая в организме в ответ на длительное или многократное воздействие физической нагрузки. Долговременная адаптация протекает в организме спортсмена в промежутках между тренировками.

**Условия адаптации**

***Первым условием*** является *многократное* (повторное) применение физических нагрузок. Однократная физическая нагрузка не вызывает стойких адаптационных перестроек в организме. Если же физические нагрузки повторяются, в организме создается необходимый метаболический фон, который обеспечивает постепенность формирования морфологических, биохимических и функциональных изменений. При повторяющихся тренировочных нагрузках благодаря активации генетического аппарата [мышечных волокон](https://allasamsonova.ru/harakteristika-myshechnyh-volokon-skeletnyh-myshc/) в [мышцах](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/) увеличивается содержание структурных и сократительных [белков](https://allasamsonova.ru/belki-proteiny-polipeptidy/), вследствие чего [мышцы](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/) становятся более резистентными к задаваемой нагрузке.

***Вторым условием****,* определяющим процесс адаптации организма к физическим нагрузкам, является их *регулярное применение* Необходимость регулярно выполнять физические упражнения связана с изменениями метаболизма, которые происходят в организме в процессе физических нагрузок. В зависимости от интенсивности и длительности физической нагрузки, в организме происходят изменения в обмене веществ, которые могут быть ограничены локальными сдвигами в энергетическом обмене или затрагивать метаболизм всего организма. В последнем случае процесс восстановления метаболизма до уровня покоя занимает значительно больше времени и требует большего периода отдыха.

Долговременная адаптация организма к различным факторам внешней среды возможна благодаря явлению **суперкомпенсации** (сверхвосстановления). В области мышечной деятельности это явление первыми описали Л.И. Ямпольский (1949) и Н.Н. Яковлев (1949,1955). В основе суперкомпенсации лежит взаимодействие между нагрузкой и восстановлением. Это – циклический процесс и его пусковым стимулом является физическая нагрузка. После нагрузки возникает утомление и резкое снижение работоспособности спортсмена, что соответствует первой фазе цикла. Во второй фазе начинается процесс восстановления работоспособности. К концу второй фазы работоспособность спортсменов достигает исходного уровня. В третьей фазе (фазе суперкомпенсации) работоспособность превышает исходный уровень. Последняя, четвертая фаза характеризуется возвращением работоспособности к исходному уровню (рис.1 а).

Очень наглядно эффект суперкомпенсации виден на примере восстановления энергетических запасов [мышц](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/). Перед началом тренировки в [мышцах](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/) находится определенное количество энергетических веществ (например, креатинфосфата, [гликогена](https://allasamsonova.ru/glikogen/) и др.). В результате тренировки происходит снижение уровня этих веществ в [скелетных мышцах](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/). После окончания тренировки, в фазе восстановления уровень энергетических веществ в [мышечном волокне](https://allasamsonova.ru/harakteristika-myshechnyh-volokon-skeletnyh-myshc/) превышает исходный, то есть происходит суперкомпенсация.

 Долговременная адаптация возможна только в том случае, если достигаемые срочный и отставленный тренировочные эффекты от каждой тренировки будут суммироваться. Поэтому для получения определенного тренировочного эффекта и последующего повышения физической работоспособности очередную физическую нагрузку следует проводить в период преимущественно суперкомпенсации после предшествующей работы. Слишком частые тренировки прерывают стадию восстановления до достижения эффекта суперкомпенсации. Вследствие этого возможно постепенное развитие процесса недовосстановления работоспособности и преждевременное наступление утомления, что негативно сказывается на результатах. Слишком редкие тренировки в фазе сниженной суперкомпенсации не позволяют закрепить тренировочный эффект, так как каждая последующая тренировка проводится после возвращения функциональных возможностей организма к исходному уровню.

Однако еще в начале ХХ века М.Е. Маршак (1931) установил, что процессы восстановления после тяжелой мышечной работы в различных вегетативных системах протекают **гетерохронно**, то есть с разной скоростью. Более того, даже в пределах одной и той же системы для разных показателей ее функции возвращаются к уровню покоя не одновременно. В последующем эти данные были подтверждены для многих физиологических и биохимических показателей.

Следует отметить, что процессы восстановления энергетических веществ в [мышцах](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/) также протекают с разной скоростью и завершаются в разное время. Вначале из скелетных мышц и крови удаляется [молочная кислота](https://allasamsonova.ru/molochnaja-kislota-laktat-i-fizicheskie-nagruzki/), которая окисляется до СО2 или включается в синтез [гликогена](https://allasamsonova.ru/glikogen/), затем происходит ресинтез креатинфосфата, [гликогена](https://allasamsonova.ru/glikogen/) и жиров.

Существует правило Энгельгардта, согласно которому интенсивность протекания восстановительных процессов и сроки восстановления энергетических запасов организма зависят от интенсивности их расходования во время выполнения упражнения. Следовательно, чем больше расход энергетических запасов [мышц](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/) при работе, тем интенсивнее идет их восстановление и тем значительнее превышение исходного уровня в фазе суперкомпенсации. Однако это правило применимо лишь в ограниченных пределах. На основании эмпирических исследований установлено, что во взаимоотношениях тренировочных раздражителей и адаптационных реакций лежат следующие закономерности:

* подпороговые раздражители (30% нагрузки от максимально возможной) не вызывают никаких адаптационных сдвигов;
* слишком высокие раздражители (большой объем и интенсивность нагрузки) вызывают спад результатов;
* оптимальные нагрузки приводят к оптимальным результатам.

В процессы адаптации, возникающие при интенсивных физических нагрузках, вовлекаются все системы, обеспечивающие функционирование [мышц](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/). Наряду с увеличением [синтеза сократительных белков](https://allasamsonova.ru/sintez-belkov-v-myshechnyh-voloknah/) мышц возрастает интенсивность функционирования систем, обеспечивающих их катаболизм.

В экспериментах на животных, проведенных П.З. Гудзем (1963), в которых животные вначале подвергались различным по длительности и интенсивности физическим нагрузкам, а затем помещались в тесные клетки, было установлено следующее. Если животные получали умеренные динамические нагрузки или повышенные статические, а затем были переведены в режим гиподинамии, длительное пребывание в тесных клетках не вызвало существенных деструктивных изменений в [скелетных мышцах](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/). Однако у животных, которые до этого получали повышенные физические нагрузки, через четыре недели пребывания в тесных клетках были обнаружены дистрофические и деструктивные изменения гипертрофированных [мышечных волокон](https://allasamsonova.ru/harakteristika-myshechnyh-volokon-skeletnyh-myshc/). Из этого можно сделать вывод, что адаптированные к высоким физическим нагрузкам системы, отвечающие за катаболизм белка, после резкого снижения физических нагрузок продолжают функционировать некоторое время с максимальной мощностью, что приводит к резкой дистрофии и деструктивным изменениям в [мышечных волокнах](https://allasamsonova.ru/harakteristika-myshechnyh-volokon-skeletnyh-myshc/).

**Третьим условием** достижения прочных адаптационных сдвигов является постепенное увеличение физических нагрузок как по объему, так и по интенсивности. Если это условие не будет соблюдено, то по мере адаптации организма к тренировочным нагрузкам будет постепенно снижаться величина энерготрат и изменения метаболизма будут менее выраженными.

С биохимической точки зрения можно выделить несколько факторов, изменения которых существенно влияют на обмен веществ тренированного с помощью физических нагрузок организма. Во-первых, в [скелетных мышцах](https://allasamsonova.ru/skeletnaja-myshca-kak-organ/) и других органах и тканях повышаются запасы энергетических ресурсов (креатинфосфата и [гликогена](https://allasamsonova.ru/glikogen/)). Во-вторых, расширяются потенциальные возможности ферментного аппарата: повышается активность ферментов гликолиза, цикла лимонной кислоты, окисления жирных кислот, систем транспорта ионов. В-третьих, улучшаются механизмы регуляции обмена веществ с участием нервной и [эндокринной систем](https://allasamsonova.ru/jendokrinnaja-sistema-cheloveka/), а также внутриклеточной системы автономного регулирования. Все эти факторы – наличие повышенного количества энергетических ресурсов и увеличенная активность ферментных комплексов, обеспечивающих основные циклы энергетического метаболизма – открывают возможности для более быстрого и более длительного пополнения запасов[АТФ](https://allasamsonova.ru/atf-myshc/) в организме.

В отличие от креатинфосфата и [гликогена](https://allasamsonova.ru/glikogen/), концентрация [АТФ](https://allasamsonova.ru/atf-myshc/) в тканях тренированного организма не возрастает, однако, меняется скорость обмена молекул [АТФ](https://allasamsonova.ru/atf-myshc/), так как повышается каталитическая активность ферментов, участвующих в гидролизе [АТФ](https://allasamsonova.ru/atf-myshc/) во время мышечного сокращения и в процессе ресинтеза. Под влиянием физических нагрузок в скелетных мышцах увеличивается концентрация креатинфосфата и повышается активность фермента креатинкиназы, участвующего в [ресинтезе АТФ](https://allasamsonova.ru/resintez-atf-v-myshechnyh-voloknah/). Это приводит к расширению энергетических ресурсов в мышце и повышению скорости восстановления [АТФ](https://allasamsonova.ru/atf-myshc/) из креатинфосфата.

Саркоплазматическая и миофибриллярная [гипертрофии скелетных мышц](https://allasamsonova.ru/chto-takoe-gipertrofija-myshc/) возможны только в том случае, если будут соблюдены описанные выше условия.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Эссе на тему:

«Возрастные особенности мышц»

Выполнил слушатель Проверил: д.б.н., профессор,

высшей школы тренеров зав. кафедрой анатомии

по хоккею им. Н.Г. Пучкова НГУ им. П.Ф. Лесгафта

Якушев И.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

2020 г.

 У новорожденных мышцы развиты относительно хорошо и составляют 20-22% от общей массы тела, у детей 1-2 лет 16,6%. В 6 лет масса скелетных мышц достигает 21,7%, затем она увеличивается до 33% от массы тела у женщин и 36% у мужчин. Мышечные волокна в пучках лежат рыхло, толщина их небольшая - в большинстве мышц от 4 до 22 мкм. Сухожилия развиты слабо. В дальнейшем рост мышц происходит неравномерно в зависимости от их функциональной активности, как за счет утолщения имеющихся волокон, так и путем образования новых. В первые годы жизни быстро растут мышцы верхней и нижней конечностей и их сухожилия. В период от 2 до 4 лет отмечается усиленный рост длины мышц спины и большой ягодичной мышцы. Мышцы, обеспечивающие вертикальное положение тела (в статике и передвижении), интенсивно увеличиваются с 7 лет и, особенно у подростков, с 12 до 16 лет. Поперечные размеры мышечных волокон к 18 годам достигают 20-30 мкм.

Фасции у новорожденных тонкие, рыхлые, от мышц отделяются легко. Формирование фасций начинается с первых месяцев жизни ребенка и взаимосвязано с функциональной активностью мышц.

***Мышцы головы*.** У новорожденных мимические мышцы развиты слабо, за исключением круговой мышцы рта и щечной; обеспечивающих акт сосания. Лобное и затылочное брюшко надчерепной мышцы выражены сравнительно хорошо, хотя сухожильный шлем развит недостаточно и рыхло соединен с надкостницей костей крыши черепа, что способствует образованию гематом при родовых травмах. Так же недостаточно сформированы жевательные мышцы, интенсивное их развитие отмечается в первые годы жизни (период прорезывания молочных зубов, особенно коренных). В этот период появляются сравнительно большие скопления жировой клетчатки между поверхностным и глубоким листками височной фасции над скуловой дугой, между височной фасцией и височной мышцей, а также между последней и надкостницей, что придает голове новорожденных и детей первых лет жизни округлые очертания. К 5-8 годам мышцы головы и их фасции хорошо развиты.

**Мышцы шеи** у новорожденных и их сухожильные части развиты слабо. Лучше контурируется грудино-ключично-сосцевидная, двубрюшная и лестничные мышцы. К 5-7 годам все мышцы хорошо развиты, в 10-14 лет мускулатура шеи мало отличается от взрослого человека. Окончательного развития мышцы достигают к 20-25 годам.

Шея у ребенка относительно короткая вследствие высокого стояния грудной клетки, поэтому у новорожденных и детей до 2-3 лет треугольники шеи находятся выше, чем у взрослых.

В связи с этим меняется ориентация сосудисто-нервных образований. Характерное для взрослых людей положение треугольники шеи занимают после 15 лет.

 Пластинки шейных фасций новорожденных тонкие, рыхлые, поэтому межфасциальных пространства легко сообщаются. В межфасциальных пространствах мало клетчатки, количество ее заметно возрастает лишь к 6-7 годам и достигает окончательного развития к периоду половой зрелости.

**Мышцы спины** развиты слабо, особенно глубокие. Они имеют значительно большую контрактильную часть, чем сухожильную. Волокна широчайшей мышцы тесно прилежат к наружной косой мышце живота, так что поясничный треугольник едва намечен. Усиленный рост 'всех мышц спины отмечается с 2 до 4 лет, в 5-6 лет и в период полового созревания.

*Мы ш ц ы г р у д и*. Мускулатура грудной клетки у детей первых лет жизни слабо развита, особенно глубокие мышцы. Они хорошо контурируются в 5-6 лет, усиленно paстут в 10-12 лет (период второго детства). Наибольшие возрастные особенности присущи диафрагме, она у новорожденного хорошо развита, вес составляет 5,3% всей мускулатуры (у взрослых 1,02-1,34 %). Это связано с первостепенным ее значением в акте дыхания, так как межреберные мышцы слабо развиты. У новорожденных и детей до 5 лет диафрагма расположена высоко, что связано с горизонтальным положением ребер. Купол диафрагмы выпуклый, хорошо развит ее поясничный отдел. Грудинно-реберные и пояснично-реберные треугольники относительно больше, чем у взрослых. Сухожильная часть занимает 12-15% ее площади. К 7 годам диафрагма приобретает положение как у взрослого человека.

**Мышцы живота** у новорожденных пропорционально длиннее, чем у взрослых, поскольку волокна этих мышц удлиняются за счет давления внутренних органов. У новорожденных они развиты недостаточно, поэтому не выражен рельеф передней брюшной стенки; апоневрозы мышц нежные, широкие. Мышечные слои с трудом отделяются друг от друга, так как фасции, покрывающие мышцы, слабо развиты. Переход мышечной части в апоневроз не выражен. Мышечная часть наружной косой мышцы живота относительно короче, а нижние пучки внутренней косой мышцы развиты лучше, чем у взрослых. Сухожильные перемычки прямой мышцы живота расположены высоко и в раннем детском возрасте не всегда симметричны на обеих сторонах. Влагалище прямой мышцы живота имеет обычный принцип строения. В нем слабо развита задняя стенка. Белая линия живота четко выражена, ширина ее у мечевидного отростка 558 мм, на уровне пупка 12-16 мм, особенно широка в 'местах слияния с сухожильными перемычками прямых мышц. В верхней части белой линии и в области пупка в ней обнаруживаются истонченные участки.

Паховый канал короткий, широкий (10-15 мм). Поверхностное паховое кольцо (диаметр 0,7-1,4 см) ограничено медиальной и латеральной ножками апоневроза наружной косой мышцы живота. Медиальная ножка развита слабее латеральной, межножковые волокна отсутствуют, они видны лишь со 2-го года жизни ребенка. Поперечная фасция тонкая, предбрюшинного скопления клетчатки почти нет. Глубокое паховое кольцо канала в виде воронкообразного углубления в поперечной фасции, прикрытое брюшиной, его диаметр. 2-4 мм. Паховый канал окончательно формируется к 3 годам. Пупочное кольцо новорожденных расположено относительно низко, нижняя его часть укреплена соединительной тканью, верхний отдел слабее нижнего и нередко является местом возникновения пупочной грыжи.

Интенсивное нарастание мышечной массы, укрепление апоневрозов, уплотнение фасций наблюдается в период начала ходьбы ребенка (1-3 года).

**Мышцы конечностей** развиты слабо. Из особенностей мышц конечностей новорожденных следует отметить значительную длину сократительной части, благодаря чему объем конечностей (особенно предплечья и голени) в проксимальном и дистальном отделах почти одинаков. У взрослых же в нижней трети предплечья и голени практически расположены только сухожилия мышц. Мышцы глубоких слоев дифференцированы нечетко, часто представлены общим мышечным пластом. Мышцы верхней конечности составляют 27% всей мышечной массы, а мышцы нижней конечности - 38 %, в то время как у взрослого соответственно - 28 % и 54 % .

у новорожденных имеется ряд особенностей топографии верхней и нижней конечностей. Бедренный канал - его внутреннее отверстие широкое, длина канала мала. Наружное отверстие также широкое (овальная ямка), расположено сразу под паховой связкой, заполнено рыхлой клетчаткой. Мышечная и сосудистая лакуны у новорожденных относительно шире и расположены более вертикально, чем у взрослых, в связи с воронкообразной формой таза.

Костно-фиброзные каналы и синовиальные влагалища КИСТИ' и стопы сформированы. Из особенностей их строения следует отметить, что у новорожденных синовиальные влагалища мизинца и большого пальца верхней конечности не сообщаются с общим синовиальным влагалищем запястья, связь формируется в течение 1-го года жизни.

Мышцы конечностей интенсивно развиваются до 5-6 лет и в период полового созревания, причем в первую очередь дифференцируются мышцы кисти и стопы.