Контрольные вопросы.

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

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

Категория 1 – Функциональная анатомия костей и их соединений:

1. **Химический состав и физические свойства костей. Компактное и губчатое костное вещество, их строение и функция.**

В костной ткани содержится 20 % - 25 % воды, 75 % - 80 % сухого остатка, в том числе 30 % белков и 45 % неорганических соединений. Основной белок костной ткани - коллаген - составляет около 93 % всех белков ткани и входит в структуру оссеина. При обработке костной ткани кислотами происходит так называемая мацерация (размягчение) за счет растворения минеральных веществ, оставшееся мягкая, эластичная органическая часть называется оссеином . Минеральные вещества костной ткани составляют около 1/2 массы или 1/4 объема ткани. После прокаливания в кости остаются только минеральные вещества. Кость сохраняет свою форму, но лишенная органических веществ, становится хрупкой, растирается в порошок. Минеральные вещества костной ткани представлены, главным образом, кальциевыми солями угольной (около 85 %) и фосфорной (около 10 %) кислот. Основой костного мозга является сетчатая (ретикулярная) ткань, в петлях которой расположены клеточные элементы - кровяные, жировые клетки. При небольшом количестве жировых клеток костный мозг окрашен в красный цвет, а при их большом содержании он приобретает желтый оттенок. Костная ткань состоит из: пластинчатой костной ткани, плотно соединительной ткани, хрящевой ткани, кровеносных сосудов, нервов, красного костного мозга, желтого костного мозга. Пластинчатая костная ткань образует компактное вещество и губчатое вещество. Структурно-функциональной единицей костной ткани является остеон. Каждый остеон состоит из 3-25 костных пластинок, расположенных концентрически вокруг канала остеона (гаверсова канала). Из остеонов состоят перекладины костного вещества, или балки. Если они лежат плотно, то образуют компактное вещество, а если между ними есть пространство, - то губчатое. Компактное вещество находится там, где требуется прочность (диафиз костей). В местах, где при большом объеме нужны легкость и прочность, формируется губчатое вещество (эпифизы костей).

1. **Строение и функции костной ткани. Структурно-функциональная единица костной ткани, её строение.**

Костная ткань состоит из: пластинчатой костной ткани, плотно соединительной ткани, хрящевой ткани, кровеносных сосудов, нервов, красного костного мозга, желтого костного мозга. Пластинчатая костная ткань образует компактное вещество и губчатое вещество. Структурно-функциональной единицей костной ткани является остеон. Каждый остеон состоит из 3-25 костных пластинок, расположенных концентрически вокруг канала остеона (гаверсова канала). Из остеонов состоят перекладины костного вещества, или балки. Если они лежат плотно, то образуют компактное вещество, а если между ними есть пространство, - то губчатое. Компактное вещество находится там, где требуется прочность (диафиз костей). В местах, где при большом объеме нужны легкость и прочность, формируется губчатое вещество (эпифизы костей).

1. **Кость как орган. Ткани, входящие в состав кости, их положение и функция.**

Кость имеет специфическую структуру и выполняет только ей присущие функции. Она состоит из разных видов тканей. Надкостница – соединительнотканная оболочка. Она сращена с костью при помощи прободающих волокон, проникающих вглубь кости. Наружный слой надкостницы – волокнистый, состоит из пучков коллагеновых волокон, обусловливающих его прочность. Внутренний слой – остеогенный прилежит непосредственно к костной ткани.

1. **Строение трубчатой кости. Надкостница, её строение и функция. Рост кости в длину и толщину.**

Трубчатая кость как орган в основном построена из пластинчатой костной ткани, кроме бугорков. В длину трубчатая кость растёт за счёт метаэпифизарного хряща, расположенного в области метафиза. В ширину – за счёт надкостницы.Надкостница покрывает кость снаружи и прочно прикреплена к ней толстыми пучками коллагеновых прободающих волокон, которые проникают и вплетаются в слой наружных общих пластинок кости. В надкостнице имеются два слоя:

-Наружный слой надкостницы образован плотной волокнистой неоформленной соединительной тканью, в которой преобладают волокна, идущие параллельно поверхности кости. Надкостница без резких границ переходит в участки прикрепления связок и мышц.

-Внутренний слой надкостницы (у взрослых различим слабо, потому что нужен в основном для остеогенеза) состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, в которой располагаются плоские веретеновидные клетки - покоящиеся остеобласты и их предшественники (преостеобласты).

Функции надкостницы:

-Трофическая - надкостница обеспечивает питание кости, поскольку она содержит сосуды, которые (вместе с нервами) проникают из нее в кость через особые питательные отверстия.

-Регенераторная - обусловлена наличием в ее внутреннем слое камбиальных элементов

-Механическая, опорная - надхрящница обеспечивает механическую связь кости с другими структурами (сухожилиями, связками, мышцами), прикрепляющимся к ней.

1. **Классификация костей. Трубчатые кости, особенности их строения, примеры.**

Классификации бывают:

-По форме, строению (трубчатые, губчатые, плоские, смешанные, воздухоносные).

-По развитию

-По функции (дыхательная, опорная, защитная и т.д.)

У трубчатой кости различают ее удлиненную среднюю часть – тело кости, или диафиз, содержащую костномозговую полость, и утолщенные концы – эпифизы (проксимальный: ближе к туловищу; дистальный: удаленный от туловища). На них располагаются суставные поверхности, служащие для соединения с другими костями и покрытые суставным хрящом. Участок кости, расположенный между диафизом и эпифизом, называется метафизом.

1. **Классификация костей. Губчатые и плоские кости, особенности их строения, примеры.**

Губчатые кости состоят, в основном, из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного вещества. Различают длинные (ребра), короткие(позвонки) и сесамовидные кости. Сесамовидные кости являются костными образованиями более или менее овальной формы (откуда название арабского происхождения, и значит “похожий на зерно”). Эти кости лишены надкостницы. Обычно они имеют одну гладкую поверхность для сочленения, а остальные скрыты в толще сухожилий. Примерами сесамовидных костей являются: коленная чашечка, гороховидная кость запястья, подъязычная кость.

Плоские кости построены из двух слоев плотного вещества между которыми заключено губчатое вещество, содержащее костный мозг. Ко времени рождения эти кости состоят из одной плотной пластинки, которая лишь позднее, утолщаясь, образует внутри губчатое вещество и принимает типичное строение. В отдельных местах плоские кости сохраняют первоначальное однородное строение и большую прочность, являясь иногда прозрачными. К этой группе костей относятся: лопатка, грудина, покровные кости черепа, тазовая кость.

1. **Скелет, его механические и биологические функции. Отделы скелета.**

Скеле́т челове́ка— совокупность костей человеческого организма, пассивная часть опорно-двигательного аппарата. Служит опорой мягким тканям, точкой приложения мышц, вместилищем и защитой внутренних органов. Костная ткань скелета развивается из мезенхимы.В составе скелета взрослого человека около 205—207 костей, из них 32—34 — непарные, остальные — парные. 29 костей образуют череп, 32—34 — позвоночный столб, 25 — ребра и грудину, 64 — скелет верхних конечностей, 62 — скелет нижних конечностей. Почти все они объединяются в единое целое с помощью суставов, связок и других соединений. При рождении человеческий скелет состоит из 270 костей, число костей в зрелом возрасте снижается до 205—207, так как некоторые кости срастаются вместе, преимущественно срастаются кости черепа, таза и позвоночника.Кости скелета подразделяются на два отдела: осевой скелет и добавочный скелет.

1. **Виды соединения костей.**

Соединения бывают:

- *Непрерывные* – неподвижные синантрозы

- *Полупрерывные полусуставы* – симфизы, гемиартроды

- *Прерывные* – подвижные диартрозы=суставы

Синантрозы – это вид соединений, когда между соединениями нет перерыва. Соединение с помощью соединительной ткани или синдесмозы - мембраны, швы: зубчатые, чешуйчатые, плоские; вколоченные (зубы + челюсти), связки.С помощью хрящевой ткани – синхондрозы – непостоянные (между подвздошной, седалищной и лобковой остью до 16 лет), постоянные (между пирамидой височной кости и клиновидной костью спереди и сзади с затылочной костью, хрящевой диск)

Соединения с помощь костной ткани – синостозы

Гемиартрозы (полусуставы) – шейные и поясничные симфизы между телами позвонков.

Диартрозы (суставы) – прерывающиеся соединения. Состоит из главных и вспомогательных элементов. Функции синовии (синовиальная жидкость): обмен в-в, амортизационная.

1. **Обязательные и вспомогательные элементы сустава.**

Суставы являются наиболее совершенными видами соединения костей. Они отличаются большой подвижностью и разнообразием движений. Обязательные элементы сустава:

-Суставные поверхности

-Суставная капсула

-Суставная полость

-Синовиальная жидкость

**10.Классификация суставов**

По строению суставы бывают:

-Простые (образованы двумя костями; например, плечевой, межфаланговый)

-Сложные (образованы тремя и более костями; например, коленный, локтевой)

-Комплексные (наличие между поверхностями суставного диска, который делит полость сустава на два этажа; например, грудино-ключичный, височно-нижнечелюстной)

Комбинированные (два или несколько анатомически изолированных сустава действуют одновременно; например, атлантоосевой, височно-нижнечелюстной)

1. **Виды подвижности суставов.**

-Активная

-Пассивная

-Резервная

1. **Факторы, обеспечивающие подвижность сустава.**

-Прежде всего, подвижность зависит от количества осей вращения, что определяется формой суставной поверхности сустава.

-Подвижность зависит от разницы площадей суставных поверхностей. Движение в суставе возможно при скольжении одной суставной поверхности относительно другой. Соответственно, чем больше разница в площадях (т.е. чем более инконгруэнтны суставы по площади), тем больше амплитуда движений. Например, у плечевого сустава разница в площадях суставных поверхностей очень велика, и очень велика подвижность сустава. В тех же суставах, в которых площади суставных поверхностей равны (суставы конгруэнтны по площади), смещение их относительно друг друга возможно в небольшом объѐме – например, плоские суставы.

-Подвижность зависит от активных и пассивных затяжек сустава – чем их больше, тем меньше амплитуда движений в суставе. К активным затяжкам относятся мышцы; пассивные – связки и капсула сустава. Соответственно, чем больше связок и чем они более тугие и плотные, тем меньше подвижность сустава (например, крестцово-подвздошный сустав)

-Ограничивают подвижность суставов «костные тормозы» – т.е. выступы на кости, в которые упирается кость при движении. Например, отведение в плечевом суставе возможно только до горизонтального уровня, т.к. большой бугорок плечевой кости упирается в акромиальный отросток лопатки. ϖ Подвижность зависит от состояния кровообращения и иннервации сустава – чем они лучше, тем выше подвижность.

-Подвижность зависит от положения смежных звеньев тела. Например, сгибание бедра легче выполнить при согнутом коленном суставе.

-Подвижность зависит от возраста и пола. Так, у женщин и детей подвижность суставов выше, чем у мужчин, т.к. у них более мягкие связки, удерживающие сустав, и меньше сила мышц, окружающих сустав.

- К внешним факторам относится температура окружающей среды и время суток. На холоде и в утренние часы подвижность суставов снижена.

1. **Возрастные особенности суставов.**

-Межпозвоночные диски новорожденных имеют относительно большие размеры, чем у взрослого человека. В пожилом возрасте снижается эластичность межпозвоночных дисков, в них появляются очаги окостенения, так же как в передней продольной связке. В суставах новорожденного имеются все элементы, которые встречаются в суставах взрослого, но они являются только прообразом их. Последующее развитие и моделирование дефинитивных форм суставных поверхностей происходят в соответствии с наследственной программой и влияниями окружающей среды. Суставы новорожденного отличаются от одноименных суставов взрослого человека определенными характеристиками. Плечевой сустав новорожденного имеет плоскую овальную суставную впадину лопатки, которая окружена невысокой суставной губой. Объем движения в суставе ограничен, так как суставная капсула утолщена, а клювовидно-плечевая связка короткая. К 4-7 годам углубляется суставная впадина, капсула сустава становится свободной, удлиняется клювовидно-плечевая связка и сустав принимает строение, близкое к таковому у взрослого человека. Локтевой сустав новорожденного отличается слаборазвитыми связками и туго натянутой суставной капсулой. Формирование сустава продолжается до 13-14 лет. В лучезапястном суставе суставной диск еще не сформировался, сливается с дистальным хрящевым эпифизом локтевой кости. Капсула сустава тонкая. Кости кисти представлены хрящевыми закладками, которые существенно отличаются по форме от будущих костей, вследствие чего движения в лучезапястном суставе и в суставах кисти резко ограничены. Формирование суставов происходит параллельно с окостенением костей кисти. Возрастные изменения суставов

-В тазобедренном суставе новорожденного вертлужная впадина почти плоская, не сформирован ее участок, составляющий у взрослого человека „крышу" сустава. Поэтому головка бедренной кости расположена вне впадины и даже выше нее. Суставная капсула туго натянута, из связок хорошо развита только подвздошно-бедренная. К 4-7 годам головка бедренной кости погружается в вертлужную впадину, а к 13-14 годам сустав принимает окончательную форму.

- Коленный сустав новорожденного отличается плотной, туго натянутой суставной капсулой, недостаточно дифференцированными менисками (они представлены соединительнотканными пластинками), короткими крестообразными связками. Окончательную форму сустав принимает к 10-12 годам.

- У голеностопного сустава и суставов стопы новорожденного отмечаются тонкие капсулы, слаборазвитые связки. Дальнейшее формирование суставов происходит под влиянием стояния и хождения параллельно с окостенением костей стопы.

-В височно-нижнечелюстном суставе новорожденного не выражен суставной бугорок, но уже имеется дифференцированный суставной диск, напоминающий таковой взрослого человека.

1. **Травмы и заболевания суставов**.

Удельный вес острых травм составляет 61%, а хронических заболеваний, являющихся следствием тренировочных нагрузок - 39%. ϖ Основная спортивная травма - повреждение менисков коленного сустава (21,4% всей патологии). ϖ Повреждения капсульно-связочного аппарата коленного, голеностопного и локтевого суставов (11,8%). ϖ Патология позвоночного столба, включающая остеохондрозы, спондилезы и спондилоартрозы, а также различные варианты аномалий (7%).

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

1. **Функции мышц. Классификация мышц.**

Мышечную систему человека образует около 600 скелетных мышц, масса которых у детей 18-20 %, женщин 36 %, мужчин – 42 %. У людей, занимающихся спортом, мышечная масса достигает 50 % от массы всего тела, а иногда и более. Мышцы являясь активной частью опорно-двигательного аппарата, имеют важнейшее значение в жизнедеятельности организма. Они оказывают влияние на все его системы и образования. Можно сформулировать следующие функции мускулатуры:

-локомоторная, обеспечивающая передвижение тела в пространстве, а также отдельных звеньев тела относительно друг друга; ϖ статическая, обеспечивающая сохранения вертикального положения тела в пространстве;

- укрепление скелета, а в некоторых местах и соединение его отделов (синсаркоз), что видно на примере соединения лопатки с костями туловища;

-придание формы телу, так как. внешний вид тела обусловлен развитием скелетной мускулатуры;

-участие в обмене веществ, то есть выполнение акта жевания, глотания, кровообращения, дыхания;

-обеспечивание сленораздельной речи и мимики.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ:

По числу головок:

-трехглавая мышца

-четырехглавая мышца

-двуглавая мышца

По положению:

-межреберные мышцы

-подколенная мышца

-подостная мышца

По месту начала и прикрепления:

-грудино-ключично сосцевидная мышца

-плечелучевая мышца

По направлению мышечных волокон:

-прямая мышца живота

-внутренняя косая мышца живота

-поперечная мышца живота

-круговая мышца глаза

По форме:

-дельтовидная мышца

-трапециевидная мышца

-ромбовидные мышцы

1. **Виды мышечной ткани.**

-Скелетная (поперечнополосатая)

-Гладкая (внутренностная)

-Сердечная (поперечнополосатая)

1. **Общее строение мышечного волокна, механизм мышечного сокращения.**

Общее число мышечных волокон содержащихся в мышцах тела человека составляет около 250миллионов. Каждое мышечное волокно представляет собой гигантскую многоядерную клетку – симпласт, образованную в процессе эмбрионального развития организма путем слияния множества отдельных клеток – миобластов.Строение мышечного волокна существенно отличается от строения других клеток. Важнейшие отличительные особенности - это размеры, форма, многоядерность, наличие сократительного аппарата.

При мышечном сокращении укорачивается длина саркомеров миофибрилл. Это происходит за счет взаимного перемещения актиновых и миозиновых нитей, длина которых при этом практически не меняется. В расслабленном волокне актиновые нити входят в пространство между миозиновыми нитями на незначительное расстояние. При мышечном сокращении они перемещаются вдоль миозиновых нитей все больше и больше углубляясь в пространство между ними. Эти перемещения обеспечиваются колебательными движениями отростков на миозиновых нитях, которые могут менять свой наклон, длину, образовывать соединения с актиновыми нитями и перемещать их вдоль миозиновых нитей. Эти механические изменения в мышечном волокне обеспечиваются целой серией химических превращений.

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

-Красные мышечные волокна медленные, устойчивы к утомлению, с небольшой силой сокращения, окислительные. Богаты саркоплазмой, миоглобином, миофибриллы -тонкие. Выносливые.

-Белые мышечные волокна быстрые, легко утомляются, с большой силой сокращения, гликолитические. Имеют большой диаметр, крупные и сильные миофибриллы, миоглобина мало. Ловкие

- Промежуточные мышечные волокна –переходный вариант вышеотмеченных структур. Быстрые, устойчивые к утомлению, с большой силой сокращения, окислительногликолитические.

1. **Строение скелетной мышцы как органа, её активная и пассивная части.**

Скелетная мышца – это активный орган, имеющий специфическую форму, опр. конструкцию и выполняющий присущую только ему функцию. В состав мышцы входят поперечнополосатая мыш. ткань, рыхлая и плотная соединительные ткани, сосуды и нервы. Мышечная ткань формирует основную часть мышцы – её брюшко, рыхлая соед. ткань образует мягкий скелет мышцы, а плотная – сухожильные концы.(структурно-функциональной ед. скелетной мышцы является мыш. волокно). Группы мышечных волокон объединяются в пучки сначала 1, а затем 2, 3 и след.порядков. Вокруг пучков 1 порядка находится оболочка из тонких волокон рыхлой волокнистой соед. ткани – ЭНДОМИЗИЙ. Пучки 2 порядка и след.порядков – ПЕРЕМИЗИЕМ. Соед. ткань, окруж. мышцу в целом - ЭПИМИЗИЙ. Все прослойки соед. Ткани на обоих концах мышцы переходят в сухожилия.(апоневрозы- плоское сухожилие на стенках брюшной полости).Сосуды и нервы входят в мышцу с внутр. её стороны и разветвляются в перемизии.У взрослого человека скелетные мышцы составляют в среднем 40% от общ.массы тела, а у спортсменов с хорошо развитой мускулатурой до 50% и более. Функции: локоморная(при сокращении приводят в движение рычаги); уч-т в образовании стенок полостей тела.

1. **Виды состояния и работы скелетной мышцы.**

-тонус мышцы- состояние некоторого непроизвольного напряжения

-сокращенное

-расслабленное

При каждом этом состоянии мышца может быть укорочена, удлинена, или находиться в среднем положении. Между названными состояниями мышцы имеются переходные, зависящие от степени сокращения или расслабления мышцы.

1. **Подъемная сила мышц, факторы, определяющие силу мышц.**

Сила мышц зависит от их строения, условий деятельности. При прочих равных условиях (утомление, тренированность, состояние первой системы и т.п.) сила мышц в первую очередь обуславливается:

-Количеством мышечных волокон, входящих в состав данной мышцы, т.е. площадью сечения, перпендикулярного ходу всех еѐ мышечных волокон. Различают два вида поперечного сечения (поперечника) мышц — анатомический и физиологический, что обусловлено разным направлением волокон в мышце. -Площадью опоры, т.к. широкие мышцы, имеющие большое место начала, обладают большей подъѐмной силой, чем мышцы с таким же поперечником, но с меньшей опорой.

-Видом рычага, который обслуживает мышца.

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

Анатомический поперечник составляет площадь перпендикулярного сечения мышцы без учѐта хода еѐ волокон. Физиологический поперечник составляет площадь сечения, проведѐнного перпендикулярно направлению всех еѐ мышечных волокон. В мышцах с параллельным направлением волокон (веретенообразная мышца), анатомический поперечник будет равен физиологическому, т.к. проходит перпендикулярно направлению еѐ волокон. У перистых мышц определение площади сечения волокон труднее, т.к. оно идѐт наискось по отношению к длине мышцы у одноперистых, и равно сумме двух сечений у двуперистых. Если сравнить поперечник веретенообразной и перистой мышц, имеющих одинаковый объѐм, то у вторых он будет больше, значит, перистые мышцы обладают большей подъѐмной силой. С другой стороны, у перистых мышц меньше величина укорочения. Условлено, что подъѐмная сила мышцы, имеющая площадь поперечного сечения 1кв.см, равна в среднем 10 кг. Ориентировочно для сгибателей предплечья она в среднем равна 160 кг, а для сгибателей голени — 480 кг. Эти цифры могут показаться преувеличенными, но не следует забывать, что понимаемая тяжесть находится на значительном удалении от сустава, в котором происходит движение, в то время как мышцы прикрепляются, во многих случаях, возле сустава. Подсчитано, что 100 мышечных волокон обладают подъѐмной силой 10-20г. Поскольку в мышечной системе человека насчитывается 300млн. волокон, при действии в одном направлении они способны поднять около 30тонн.

1. **Рычаги и их виды.**

-Рычаг первого рода - «рычаг равновесия» Точка опоры располагается между точкой приложения силы и точкой сопротивления, причем обе силы действуют в одном направлении.

Рычаг второго рода - «рычаг силы» Точка сопротивления находится между точкой опоры и точкой приложения силы. Плечо силы мышечной тяги больше плеча силы тяжести. Происходит выигрыш в силе за счет проигрыша в амплитуде и скорости движения.

-Рычаг второго рода - «рычаг скорости» Точка приложения мышечной тяги располагается вблизи точки опоры и имеет меньшее плечо, чем плечо силы сопротивления. Происходит проигрыш в подъемной силе за счет значительного увеличения амплитуды и скорости движения рычага.

1. **Возрастные особенности мышц.**

-Период до 1 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 лет. Развиваются мышцы, удерживающие тело в вертикальном положении.

-Период от 2-х до 4 лет. Верхняя конечность: Более 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 до 7 лет. Происходит ускорение развития мышц кисти. Развитие сгибателей опережает развитие разгибателей.

-Период до 10 лет. Увеличивается физиологический поперечник мышц, связанный с движениями пальцев.

-Период 12-16 лет. Растут мышцы, обеспечивающие вертикальное положение тела, активно развивается сократительный аппарат.

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

1. **Адаптация мышц к физическим нагрузкам.**

**Адаптация мышц при динамических нагрузках:**

**-**брюшко удлиняется

-сухожилия укорачиваются

-мышечные волокна чаще располагаются параллельно оси мышцы

-количество миофибрилл заметно возрастает ϖядра вытягиваются

-количество нервных волокон при динамических нагрузках в 4-5 раз больше, чем при статических.

-сила мышц возрастает

Адаптация мышщц при статических нагрузках:

-заметная гипертрофия мышц

- удлиняется сухожильная часть мышцы

-увеличивается площадь поверхности ее прикрепления к костям

- укорачивается и расширяется мышечное брюшко

- увеличиваются внутримышечные соединительнотканные прослойки эндомизия

увеличение количества саркоплазмы, ядер и митохондрий.

- в связи с увеличением количества саркоплазмы каждое отдельное мышечное волокно утолщается, многочисленные ядра принимают округлую форму

-миофибриллы располагаются рыхло

-увеличивается способность мышц к продолжительной работе

1. **Наследуемость морфологических показателей человека**

-Длина тела, верхних и нижних конечностей 85-90

-Длина туловища, плеча, предплечья, бедра и голени 80-85

- Масса тела, ширина таза и бедер, плечевой кости и колена 70-80

- Ширина плеч, голени и запястья 60-70

-Обхват запястья, лодыжки, бедер и голени, плеча и предплечья, шеи, талии, ягодиц 60 и менее

Несколько меньшая наследуемость поперечных (широтных) и объемных размеров по сравнению с продольными может объясняться достаточно большой вариативностью жирового компонента. Так, в возрасте от 11 до 18 лет этот компонент, в значительной мере определяющий телосложение, изменяется на 43,3% (а после 18 - еще больше), в то время как безжировой - лишь на 7,9%. В процессе оценки перспективности спортсменов необходимо учитывать, что важным прогностическим показателем являются размеры стопы и кисти. Длина стопы в сочетании с другими размерами может служить более надежным показателем окончательного роста, чем сам рост. Формирование типа телосложения человека также обусловлено наследственными влияниями. Степень генетического контроля формирования трех типов конституции различна: относительно меньшие наследственные влияния на формирование эндоморфного типа конституции (60-85%), несколько больше - эктоморфного (74-91%) и самые значительные - мезоморфного (76-94%). При вытянутости пропорций тела в ширину, отмечается высокое жироотложение и массивность скелетных мышц. Вытянутость пропорций тела в длину сопровождается низким жироотложением и «сухостью» скелетной мускулатуры. С возрастом человека генетический контроль формирования его соматотипа снижается.

1. **Прогностическая значимость морфологических показателей спортсмена.**

Тип волокон скелетных мышц 93-99 Высокая

Активная (безжировая) масса тела 85-99

Мезоморфный тип конституции 76-94

Длина тела 72-97

Эктоморфный тип конституции 74-91

Окружность предплечья 50-92

Масса тела 58-90

Длина ноги 81-86

Рост сидя 60-88

Длина руки 57-90

Грудно-ростовой индекс Эрисмана 84

Площадь поверхности тела 81-84

Эндоморфный тип конституции 60-85

Длина предплечья 64-81

Окружность бедра 61-83

Акромиальный диаметр 58-84

Ширина кисти 90-80 значительная

Длина бедра 68-80

Длина плеча 69-79

Весоростовой индекс 71-77

Длина голени 68-77

Окружность груди 60-80

Длина кисти 55-82

Длина стопы 60-73

Окружность голени 46-81

Окружность плеча 27-84

Жировая масса тела 24-87

Средняя Длина туловища 53-67

Окружность талии 33 Низкая

1. **Морфологические характеристики высококвалифицированных хоккеистов.**

А. В. Самсонова и Л.В. Михно (2014) на основе изучения антропометрических показателей 431 хоккеистов различного возраста и квалификации шести сильнейших команд, принимавших участие в Олимпийских играх в Турине (2006 год), в Ванкувере (2010 год) и в Сочи (2014 год) установили, что средний возраст хоккеистов – участников Олимпийских игр в Турине и в Ванкувере составляет 29,2 года (табл. 23). На последней Олимпиаде в Сочи (2014) наметилась тенденция к омоложению состава команд. Возраст вратарей составил в среднем 28,4 лет, нападающих – 28,2 лет и защитников – 28,5 лет, что на год меньше, чем возраст хоккеистов, принимающих участие в двух предыдущих Олимпиадах (табл. 23). Однако различия в возрасте между хоккеистами, принимавшими участие в Олимпийских играх 2014 года, и хоккеистами-участниками Олимпийских игр в Ванкувере (2010) и в Турине (2006) статистически незначимы (p > 0,05). Анализ вариативности возраста хоккеистов – участников Олимпийских игр в Сочи (2014) свидетельствует о том, что наименьшей вариативностью этого показателя характеризуются вратари. Их возраст колеблется от 25 до 34 лет (R = 9). У защитников возраст варьирует от 19 до 39 лет (R=20). У нападающих вариация возраста еще больше: от 18 до 43 лет. Различия в вариативности возраста между вратарями и защитниками, вратарями и нападающими статистически значимо (p≤0,05).