

ПЛАН
ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ № 1
по учебной дисциплине «Спортивная антропология»

1

РАЗДЕЛ I. ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В УЧЕБНУЮ ДИСЦИПЛИНУ. ПРЕДМЕТ, ОБЪЕКТ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СПОРТИВНОЙ АНТРОПОЛОГИИ. ПОНЯТИЕ АНТРОПОГЕНЕТИКИ

Время: 2 учебных часа

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. Предмет и место антропологии в системе наук о человеке.
2. Методы антропологии.
3. История антропологии.
4. Предмет, объект и основные задачи спортивной антропологии.
5. Понятие антропогенетики.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: мультимедийное сопровождение

1. Предмет и место антропологии в системе наук о человеке

Термин "антропология" греческого происхождения (антропос - человек, логос - наука) и означает "наука о человеке". Считают, что впервые это слово употребил Аристотель (384-322 до н. э), крупнейший натуралист и философ древности, изучая духовное начало человека. Первые ростки научных знаний о человеке мы находим в трудах античных философов. Вопросы морфологии и анатомии человека, его места в системе природы, телесные различия в физическом типе отдельных народов, нравы и быт многочисленных племен и народов, с которыми сталкивались путешественники во время своих странствий, волновали и были предметом исследований многих ученых Древней Греции и Рима. Становление же антропологии как науки в ее современном понятии относится к новому времени, к середине XIX в.

В трудах западноевропейских ученых термин "антропология" имел двойное значение - как науки анатомической (о человеческом теле) и о духовной сущности человека. Этот термин в общей форме расшифровывается так же, объединяя всестороннее изучение человека, его биологические, социальные и духовные свойства. В течение XIX в. и до наших дней во многих зарубежных странах (Англия, Франция, США) принято широкое понятие антропологии как общей науки о человеке.

Антропология в таком понимании подразделяется на "физическую", или "соматическую" антропологию, "социальную", или "культурную" - т.е. этнографию.

Антропология это - отрасль естествознания, которая занимает особое место среди биологических наук. Она изучает происхождение и эволюцию

физической организации человека и его рас. Это наука об изменчивости человеческого организма в пространстве и времени, законах этой изменчивости и факторах, ею управляющих. Антропология как бы венчает собой естествознание. Но так как жизнь человека неразрывно связана с общественной средой, то и антропология, изучая человека, вступает в ту область, где существуют социально-исторические закономерности. В этом специфика антропологии, сложность ее исследований, в этом отличие ее от других биологических наук, ее непосредственная связь с историческими науками - археологией, этнографией, историей.

Выдающимся отечественным анатомом и педагогом, основателем научной системы физического воспитания и динамической анатомии был П.Ф.Лесгафт (1837-1909 гг.). Он в 1905 г. в Петербурге организовал курсы руководителей физического воспитания. Это было первое русское учебное заведение, в котором готовили кадры преподавателей физической культуры. После 1917 г. на базе курсов создан институт физической культуры, который носит имя ученого.

Есть большое количество работ, в которых констатируются те или другие морфологические особенности спортсменов. С. Ф. Баронов изучал конституцию и пропорции тела легкоатлетов, И. М. Краковяк - особенности строения тела пловцов, К. И. Личина изучала кисть спортсменов, Я. И. Кушнаревский описал морфологические особенности позвоночного столба у спортсменов разных специализаций.

Ведущую роль в развитии спортивной морфологии сыграла кафедра анатомии Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры. Изучение морфологических особенностей спортсменов было начато под руководством проф. М.Ф.Иваницкого. Развивая прогрессивные традиции отечественной науки, заложенные Н.И.Пироговым, П.Ф.Лесгафтом, В.Н.Шовкуненко, В.Н.Тонковым, М.Ф.Иваницкий создал новые оригинальные направления в анатомии.

2. Методы антропологии

Антропология отличается своими главными методами (основанными на долгосрочном включенном наблюдении и лингвистической компетентности), микроисследованиями, и расширением за пределы строго социальных явлений в сторону культуры, искусства, индивидуальности и познания.

Методы антропологии - антропоскопия (описательная методика), антропометрия (измерительная методика), краниология (изучение черепа), остеология (изучение костного скелета), одонтология (изучение зубной системы), дерматоглифика (изучение кожного рельефа), пластическая реконструкция (восстановление лица человека по черепу), исследование крови, микроанатомия и специальные методы исследований (генетика человека др.). Особое место в этой системе занимает спортивная

антропология, прикладная наука, ориентированная на потребности современного спорта высоких достижений.

3

3. История антропологии

Как самостоятельная область науки антропология возникла поздно - в конце XVIII - в начале XIX столетия. Однако наиболее ранние попытки понять место человека в природе, его сходство с другими организмами, его своеобразие, вариации человеческого типа по разным странам, возрастные изменения, объяснить его происхождение являются, по-видимому, столь же древними, как само научное знание вообще. Основные этапы формирования антропологических знаний совпадают с поворотными периодами истории человеческого общества. Переходы от одной социально-экономической формации к другой, сопровождавшиеся бурной переоценкой ценностей, борьбой между старым и новым мировоззрением, подъемом или крушением тысяч индивидуальных судеб не могли не вести к глубокому раздумью о сущности человеческой природы. Люди хотели знать о “назначении” человека, о силах, которые привели человека в мир и которые, вооружив его разумом, подняли над всеми живыми существами и в то же время сделали жертвой неисчислимых бедствий и социальной несправедливости. Зачатки научных знаний о человеке возникли в недрах античной философии.

Однако философия была не единственным источником, порождавшим антропологические обобщения. Зоологические наблюдения над домашними и дикими животными также вели к размышлению о месте человека в органическом мире. Анатомирование животных и изучение заболеваний человека содействовали росту знаний о явлениях изменчивости отдельных органов человеческого тела под влиянием их функций.

Следует указать, что анатомические знания накапливались еще задолго до того, как они получили отражение в трудах греческих ученых.

Широко известно высокое искусство бальзамирования трупов в Древнем Египте. Оно, несомненно, требовало известных познаний в области строения человеческого тела.

Алкмеон Кротонский (около 500 г. до н. э), рассекая трупы животных, сделал ряд анатомических открытий.

Один из величайших врачей древности - Гиппократ (460-356 гг. до н. э) - изучал влияние климата на организм человека; ему же принадлежит учение о темпераментах, построенное на представлении о четырех “соках” человеческого тела: кровь, желтая желчь, черная желчь и слизь. Преобладание крови, по Гиппократу, характерно для сангвиника, желтой желчи - для холерика, черной желчи - для меланхолика, слизи - для флегматика.

Зачатки спортивной антропологии – древняя Спарта. Большое значение для расширения географического кругозора в античном мире имели путешествия Геродота (484-406 гг. до н. э).

Изучение человека достигает в античное время своей вершины у Аристотеля (384-322 гг. до н. э.).⁴

Олимпийские игры – национальные герои. Из ученых древнего Рима наибольшее значение в истории антропологических знаний имеет Лукреций Кар (99-55 или 95-51 гг. до н. э.). Другой крупнейший римский ученый - Клавдий Гален (131-200 гг.) н. э) - завоевал себе славу и непререкаемый авторитет в течение почти четырнадцати столетий как медик и анатом. Гален произвел многочисленные вскрытия трупов животных, главным образом собак и низших обезьян.

Эпоха средних веков в Европе - период застоя во всех областях знаний. - В это время традиции античных авторов находят свое продолжение в Передней и Средней Азии, где жили и творили такие гиганты научной мысли, как Ибн-Сина и Бируни. От этого времени в анатомической современной номенклатуре сохранилось немалое количество арабских терминов.

Эпоха Возрождения противопоставила аскетизму и железному гнету церковной догматики Средневековья пламенное восхищение человеком, его физической и духовной мощью. Эпоха Возрождения ознаменовалась крупными успехами в области анатомии человека. Замечательно, что Леонардо да Винчи предлагал изучать как можно больше вариантов строения и выбирать в качестве нормы средний. Он же поместил рисунок руки человека рядом с рисунком руки обезьяны.

На первом месте среди анатомов следует назвать реформатора анатомии Везалия (1514-1564). Большой вклад в анатомию внесли Фаллопий, Евстахий, Фабриций.

Огромное значение для развития знаний о расах имели великие географические открытия XV и XVI столетий.

Важнейшим периодом в развитии антропологии и в ее формировании как особой науки была середина прошлого столетия. 60-е и 70-е годы XIX в. характеризуются ростом интереса к вопросам систематики человеческих рас, их происхождения и расселения.

Крупнейшим событием в истории антропологии было появление трудов Чарльза Дарвина “Происхождение человека и половой отбор” (1871) и “О выражении эмоций у человека и животных” (1872). Они были подготовлены прежде всего идеями эволюционистов XVIII в., трудом Ламарка “Философия зоологии” (1809), трудом самого Дарвина “Происхождение видов” (1859), рядом работ его сторонников - Гексли, Геккеля и др., а также успехами археологии палеолита (Буше де Перт), четвертичной геологии (Ляйелль) и других отраслей знания.

Возникновение евгеники. Именно в этот переломный период развития человечества формируется современная антропология АНТРОПОЛОГИЯ как это наука, которая изучает происхождение и эволюцию физической организации человека и его рас. Это наука об изменчивости человеческого организма в пространстве и времени, законах этой изменчивости и факторах, ею управляющих. Специфика антропологии заключается в том, что жизнь

человека неразделимо связана с общественностью, поэтому антропология, изучая человека, вникает в ту область, где существуют социально-исторические закономерности.

Наибольшую значимость для спортивной практики, имеет соматология, на основе которой в последние годы сложилось самостоятельное научное направление, называемое спортивной антропологией.

4. Предмет, объект и основные задачи спортивной антропологии

Спортивная антропология изучает закономерности изменения морфологических и функциональных особенностей атлетов в связи со спортивными достижениями.

Спортивная антропология рассматривается как часть или одно из направлений общей антропологии, изучающей закономерности морфологических и функциональных изменений, происходящих в организме человека под влиянием спортивной деятельности.

Спортивная антропология рассматривается, как научное направление, которое синтезирует опыт, знания и использует методы ряда пограничных биологических и педагогических дисциплин, таких как анатомия, физиология, рентгенология, биохимия, генетика, экология, психология, биомеханика, биофизика, радиология, гистология и др.

Спортивная антропология охватывает функционально-антропологический уровень организации спортивной деятельности. Основным предметом исследования является соматический статус спортсменов. Под соматическим статусом понимается (от греческого (soma - тело) и латинского (status - состояние)) особенности телосложения спортсменов в самом широком смысле этих слов, включая представления о тотальных размерах, пропорциях, составе массы тела, соматотипе, силовых возможностях и др. Основной метод, используемый в спортивной антропологии, метод антропометрии или соматометрии (измерения человека).

В спортивной антропологии имеются четыре важные проблемы:

1. Начальный отбор детей в конкретные спортивные секции;
2. Формирование определенного телосложения у представителей различных спортивных специализаций на пути от новичка до высококвалифицированного мастера;
3. Индивидуальная подготовка спортсменов на основе учета особенностей телосложения;
4. Ориентация жителей различных экологических зон в выборе спортивной специализации и индивидуализация подготовки к высоким достижениям в различных условиях среды (на основе учета морфофункциональных особенностей спортсменов).

До настоящего времени вопрос отбора в спорте, в том числе по морфологическим критериям, остается открытым.

В тоже время достижения и открытия последних лет позволили выявить принципиально новые закономерности и направления в этой области. Основные закономерности наследственности, установленные для живых организмов, универсальны и в полной мере справедливы и для человека. Вместе с тем человек, как объект генетических исследований, имеет свои преимущества и недостатки. Однако это не помешало возникновению нового направления - генетики человека, частным разделом которого является спортивная генетика.

5. Понятие антропогенетики

Антропогенетика – наука изучающая закономерности наследственности и изменчивости у человека. Основоположником отечественной антропогенетики является С.Н.Давиденков, который разработал методы работы медико-генетических консультаций, провёл анализ наследственных заболеваний человека, решал проблемы полиморфизма наследственных заболеваний нервной системы.

Предмет антропогенетики – два свойства человека: наследственность и изменчивость.

Задачи антропогенетики:

1. Выявление и систематизация признаков и свойств как нормальных, так и патологических у людей.

2. Изучение вариантов наследования признаков и свойств человека нормальных и патологических в ряду поколений.

Объект антропогенетики – человек (очень сложный объект, со своими отрицательными и положительными качествами).

Отрицательные:

1) Нельзя произвольно объединять брачными узамы 2-х индивидуумов с определенными генотипами.

2) Нельзя стандартизировать или произвольно менять условия жизни семей.

3) Небольшое количество потомков.

4) Длительный интервал от рождения до репродуктивного возраста.

5) Большое число хромосом и генов в них, следовательно большое количество признаков, велика их вариабельность.

6) Статистика смертности не в полном объеме фиксирует причины смерти (особенно в мусульманских странах); отсутствие такой статистики в ряде стран.

Положительные:

1) Большая численность человеческой популяции.

2) Длительная документированная история существования человечества. Возможность патологоанатомических, палеонтологических исследований.

3) Хорошо изучена анатомия, физиология, биохимия (норма существования) человеческого организма, что позволяет легко выявить любые патологические отклонения.

4) Разработаны специальные методы изучения наследственности и изменчивости у людей.

5) Разработаны математические методы изучения наследственности и изменчивости у людей.

Методы антропогенетики. Специальными методами изучения наследственности и изменчивости у человека являются:

- 1) генеалогический (введён в конце XIX века Ф. Гальтоном)
 - 2) близнецовый
 - 3) популяционно-статистический
 - 4) дерматоглифический
 - 5) цитогенетический
 - 6) метод генетики соматических клеток
 - 7) методы моделирования
- а) биологическое
 - б) математическое

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Спортивная антропология как наука.
2. Предмет, объект и основные задачи спортивной антропологии.
3. Основные достижения спортивной антропологии.
4. История развития спортивной антропологии.
5. Вклад отечественных и советских ученых в развитие спортивной антропологии.
6. Структура спортивной антропологии.
7. Понятие антропометрии (спортивной морфологии).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анатомия с основами спортивной морфологии : учеб. пособие / [П.И.Кривошапкин и др.] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Сев.-Вост. федера. ун-т им. М.К.Аммосова, Ин-т физ. культура и спорта. – Якутск : СВФУ, 2019. – 149 с.
2. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) : учеб. для вузов физ. культуры / М. Ф. Иваницкий ; [под ред. Б.А.Никитюка, А.А.Гладышевой, Ф.В.Судзиловского]. – [13-е изд.]. – М. : Спорт, 2016. – 624 с.
3. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие / Э.Г.Мартиросов, С.Г.Руднев, Д.В.Николаев. – М. : Физическая культура, 2010. – 120 с.

4. Основы возрастной и конституционной антропологии : учеб.-метод. пособие / М-во образования и науки Респ. Казахстан ; сост.: И.В.Батяшова⁸, О.А.Кривей. – Павлодар : Кереку, 2016. – 75 с.
5. Тегако, Л. И. Практическая антропология : учеб. пособие / Л.И.Тегако, О.В.Марфина. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 313 с.
6. Харитонов, В. М. Антропология : учеб. для вузов / В.М.Харитонов, А.П.Ожигова, Е.З.Година. – М. : Владос, 2004. – 272 с.

ПЛАН
ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ № 2
по учебной дисциплине «Спортивная антропология»

1

**РАЗДЕЛ II. ТЕМА 3. КОНСТИТУЦИОЛОГИЯ. ПРИНЦИПЫ
МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ТИПОЛОГИИ**

Время: 2 учебных часа

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. Понятие конституции.
2. Морфологическая типология конституции человека.
3. Конституционные особенности спортсменов различных специализаций.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: мультимедийное сопровождение

1. Понятие конституции

Конституция – (от лат. *constitutio* установление) – организация, устройство; в биологии и медицине – качество, унаследованное или приобретенное индивидом, поддающееся анализу, как морфологическому, так и функциональному, одинаково хорошо выводимое как из определенных отдельных функций, так и из суммы физических и душевных особенностей состояния и деятельности, в частности в отношении требовательности, сопротивляемости (склонности к заболеванию), способности к омоложению и жизненной способности организма. В антропологии – понятия конституции, объясняемые Кречмером, который раскрыл связь между строением тела и характером. Согласно Кречмеру, конституция – "совокупность всех индивидуальных, наследуемых, т.е. генетически закрепленных, качеств" (включая ранее приобретенные отклонения от этих врожденных свойств); характер – "совокупность всех аффективно-волевых возможностей реагирования человека, как они возникли в процессе его жизненного развития, т.е. из наследственных склонностей и всех внешних факторов – тела, физического воспитания, среды, следов пережитого".

2. Морфологическая типология конституции человека

Учет индивидуальных особенностей человека в последнее время становится все более настойчивым фактором при рассмотрении проблемы здоровья. В частности, появляются все новые доказательства исключительного значения морфофункционального типа человека, который обуславливает многие относительно постоянные морфологические, функциональные, психологические, биоритмологические и другие его качества. Сама же морфофункциональная конституция человека определяется наследственным кодом, являющимся, в свою очередь,

результатом длительного воздействия относительно стабильных условий внешней среды. Принадлежность к тому или иному конституциональному типу не зависит от самого человека, но построение образа жизни с учетом этого фактора, безусловно, может сделать его жизнь здоровой и долгой.

Чаще всего в морфофункциональной дифференциации человека выделяют три основных типа: нормостенический (торакальный), астенический и гиперстенический (мышечный). Кроме указанных основных конституциональных типов определяется множество промежуточных (например, астено-нормостенический, норма-астенический, норма-гиперстенический и т.д.). В основу принципов самой дифференциации положены такие антропометрические признаки, как показатели физического развития, длина конечностей, туловища и их соотношения, форма грудной клетки, характер жировоголожения, толщина костей, выраженность скелетной мускулатуры, показатели состояния кожных покровов и т.д. Однако важно отметить, что принадлежность человека к тому или иному морфотипу определяет не только особенности его физического развития, но и многие специфические черты функционирования его организма, в частности, обмен веществ, гормональный статус, предрасположенность к определенным заболеваниям и т.д. Вот почему каждому типу соответствуют и свои особенности обеспечения жизнедеятельности, и свои особые преобладающие факторы риска здоровья. Так, для астеника свойственна предрасположенность к простудным заболеваниям, к болезням крови и дыхательной системы, нарушениям в опорно-двигательном аппарате, в центральной нервной системе и др. В то же время для гиперстеника существует наследственно обусловленная предрасположенность к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, к нарушениям обмена веществ, сахарному диабету и т.д.

Конституциональные особенности человека определяются рядом факторов. Среди них, прежде всего, нужно отметить наследственные факторы и факторы, приобретенные человеком на протяжении жизни в процессе развития. Из факторов, которые влияют на особенности телосложения, необходимо указать на социальные условия, питание, перенесенные заболевания, условия работы, а также важное значение имеет занятие физической культурой и спортом, особенно в детском возрасте.

Хотя проблема конституции имеет многовековую историю, до этого времени нет общепринятой формулировки этого понятия, которое было бы пригодно для лиц разного пола и возраста. В настоящее время существует более ста классификаций конституции человека, которые базируются на разных признаках. Среди них - конституционные схемы, в основу которых заложены морфологические, физиологические, эмбриологические, гистологические, нервно-психические и многие другие критерии. Попытки разделить людей на типы по телосложению существуют в практической антропологии столько, сколько существует и сама антропология.

Еще Гиппократ (460-377 гг. до н. э.) различал конституцию плохую и хорошую, сильную и слабую, сухую и влажную, упругую и дряблую. В

древнеиндийской медицине есть такие типологические характеристики людей, как «газель», «лань» и другие. 3

В 1914 г. Сиго предложил определять конституцию человека по четырем основным системам органов - пищеварительной, дыхательной, мышечной и нервной. В зависимости от того, какая система преобладает, автор выделил следующие типы конституции человека: дыхательный (респираторный), пищевой (дигестивный), мышечный (мускульный) и мозговой (церебральный).

При респираторном типе все воздухоносные пазухи и дыхательные пути хорошо развиты. У людей этого типа длинная грудная клетка, небольшой живот, рост выше среднего.

При дигестивном типе сильно развиты отделы, связанные с органами пищеварения. У представителей этого типа большой живот, коническая, расширенная книзу форма грудной клетки, тупой эпигастральный угол, невысокий рост, сильно развитая нижняя часть головы. Высокое положение диафрагмы предопределяет у них более горизонтальное положение сердца.

Мускульный тип характеризуется хорошим развитием двигательного аппарата: скелета и мускулатуры. Грудная клетка у людей этого типа цилиндрическая, более широкая, чем у людей респираторного типа. Эпигастральный угол приближается к прямому, живот подтянут.

Для церебрального типа характерно развитие мозгового черепа. Телосложение стройное, эпигастральный угол острый.

В основу классификации Шелдона (1940) заложен эмбриологический принцип.

Эндоморфный - округлые формы тела, большой живот, дряблые руки и ноги, значительная жировая прослойка на плечах и бедрах, узкие дистальные части предплечья и голени; переднезадние размеры тела, включая грудную клетку и таз, преобладают над поперечными.

Мезоморфный - прямоугольное очертание тела, кубическая массивная голова, массивный скелет, мышцы и соединительная ткань, т. е. классический вариант Геркулеса с небольшими переднезадними размерами.

Эктоморфный - удлиненное тело с тонкими, длинными руками и ногами, худой и узкой грудной клеткой; мускулатура развита слабо, жировая ткань выражена незначительно.

Естественно, что в чистом виде конституционные типы встречаются довольно редко и у каждого индивидуума определенной мерой объединены все три компонента. Поэтому каждый из компонентов оценивается отдельно по семибалльной системе: баллом 1 обозначается очень слабая его выраженность, баллом 2 - слабая, баллом 3 - ниже среднего, баллом 4 - средняя, баллом 5 - выше среднего, баллом 6 - высокая, баллом 7 - очень высокая. Сумма оценок (не меньше девяти и не больше двенадцати) обозначается трехзначной цифрой, первая из которых характеризует степень выраженности эндоморфия, вторая - мезоморфия, третья - эктоморфия. Например, цифровая символика 272 характеризует слабую выраженность эндоморфия и эктоморфия, но очень высокую - мезоморфия.

В нашей стране чаще всего используется схема конституционных типов М. В. Черноруцкого. Он выделил такие три типа: ⁴

Нормостенический тип (мезоморфный по Шелдону) характеризуется гармоническим пропорциональным развитием всех частей тела. Череп людей-нормостеников удлинен, шея средней длины, грудная клетка широкая, эпигастральный угол почти прямой, живот овальной формы, упругий, слегка выпяченный, плечи широкие, конечности длинные, ладони и стопы широкие, подкожная основа развита умеренно, мышцы тела развиты хорошо, упругие.

Астенический тип (экторморфный по Шелдону), который характеризуется стройным телом, слабым развитием мышечной системы, преобладанием (сравнительно с нормостеническим) продольных размеров тела и размеров грудной клетки над размерами живота; длины конечностей - над длиной туловища. Они имеют удлиненный череп, узкое лицо, длинную и тонкую шею, грудная клетка плоская и узкая, эпигастральный угол меньше, чем 90° (острый), живот запавший, плечи узкие, таз узкий, конечности длинные, тонкие, пальцы рук длинные, лопатки отстают от грудной клетки, выступают, подкожная основа развита слабо, кожа тонкая, суховатая, мышцы развиты слабо, дряблые.

Гиперстенический тип (эндоморфный по Шелдону), который характеризуется хорошей упитанностью, длинным туловищем и короткими конечностями, относительным преобладанием поперечных размеров тела, размеров живота над размерами грудной клетки. Для гиперстеников характерно высокое стояние диафрагмы, горизонтальное размещение сердца, короткие, но широкие легкие, гиперсекреция надпочечников, повышенное артериальное давление. У гиперстеников лицо широкое, округлое, шея короткая и толстая, плечи и таз широкие, грудная клетка широкая, короткая, межреберные промежутки узкие, эпигастральный угол более 90° , живот круглый, большой, выпяченный, конечности короткие, толстые, ладони и стопы широкие, подкожная основа развита хорошо, часто чрезмерно, кожа плотная, эластичная, мышцы развиты умеренно.

В основу классификационной схемы В. В. Бунака (1931) положены такие признаки: степень жировотложения и развития мускулатуры, форма грудной клетки, живота и спины. Эта схема выделяет три основные конституционные типа (грудной, мускульный, брюшной) и четыре подтипа (грудно- мускульный, мускульно-грудной, мускульно-брюшной, брюшно-мускульный).

Грудной тип - плоская форма грудной клетки с острым эпигастральным углом, сутуловатая или обычная узкая спина, незначительное жировотложение, тонкая кожа, слабо развитая мускулатура, запавший живот.

Мускульный тип - цилиндрическая форма грудной клетки, хорошо развитая мускулатура, средняя степень жировотложения, толстая или средней толщины кожа, прямой живот.

Брюшной тип - коническая форма грудной клетки, выпуклый живот, большое жировотложение, среднего развития, но дряблая мускулатура, толстая или средней толщины кожа, сутулая или обычная спина.

Подтипы характеризуются, как правило, комбинацией свойств, характерных для разных типов. Кроме морфологической есть еще неврологическая классификация, в основе которой лежит характер нервных процессов возбуждения и торможения. Она разработана И. П. Павловым в 1923 г. В ее основе лежат проявления высшей нервной деятельности, которые определяются тремя основными показателями: силой, уравновешенностью и подвижностью процессов возбуждения и торможения.

Объединение приведенных свойств нервных процессов дает много разновидностей типов высшей нервной деятельности, среди которых можно выделить четыре основных типа:

Сильный, уравновешенный, с быстрым изменением нервных процессов - «живой» тип нервной системы (сангвинический темперамент за Гиппократом).

Сильный, неуравновешенный, с преобладанием процессов возбуждения - неудержимый тип нервной системы (холерический).

Сильный, уравновешенный, но с низкой подвижностью нервных процессов - спокойный тип нервной системы (флегматичный темперамент).

Слабый, отличается слабым протеканием как процессов возбуждения, так и процессов торможения (меланхолический).

И. П. Павлов неоднократно подчеркивал, что свойства нервной системы не является чем-то постоянным. Они изменяются на протяжении жизни в зависимости от условий, в которых находится человек. Поэтому подтипом нервной системы понимается совокупность унаследованных свойств высшей нервной деятельности и свойств, приобретенных в процессе жизни под действием окружающей среды и условий воспитания.

Было отмечено, что высокая подвижность нервных процессов и преимущество возбуждения над торможением выгодны для тех, кто специализируется в беге на короткие дистанции. Наоборот, на длинных дистанциях выгодны уравновешенность, меньшая подвижность нервных процессов. Для видов спорта с быстрым изменением ситуаций (фехтование, спортивные игры) или положения тела (акробатика, гимнастика) подвижность нервных процессов имеет большее значение. Итак, типологические особенности нервной системы могут играть важную роль в достижении высоких спортивных результатов.

В 1929 г. В. Г. Штефто и А. Д. Островский предложили схему конституционной диагностики для детей. Авторы выделили пять основных типов: астеноидный, дигестивный, торакальный, мышечный, абдоминальный и смешанные типы: астеноидно-торакальный, мышечно-дигестивный и др. В основу этой конституционной схемы заложены жировотложения, степень развития мускулатуры и форма грудной клетки. Схема применяется как для мальчиков, так и для девочек.

Торакальный (грудной) тип характеризуется сильным развитием грудной клетки (преимущественно в длину) с одновременным развитием тех частей лица, которые принимают участие в дыхании. Грудная клетка удлинена, эпигастральный угол острый, живот относительно небольшой, по

форме напоминает грушу, широким основанием кверху, большая жизненная емкость легких.

6

Дигестивный (пищеварительный) тип характеризуется хорошо развитым животом, который, выпячиваясь, образует складки над лобковой костью. Эпигастральный угол тупой.

Абдоминальный (брюшной) тип - это особая модификация дигестивного типа. Он характеризуется значительным развитием живота при малой грудной клетке, слабо развитым жировым слоем, значительным развитием всех отделов толстого кишечника. Сейчас абдоминальный тип практически не встречается.

Мышечный тип характеризуется равномерно развитым туловищем, грудная клетка средней величины, плечи широкие, живот имеет форму груши, широким основанием кверху. Хорошо развиты мышцы, особенно конечностей, жировое отложение незначительное.

Астеноидный тип характеризуется тонким и нежным скелетом. Преимущественно развиты нижние конечности. Тощая грудная клетка, которая суживается книзу, острый эпигастральный угол, живот слабо развит.

Рассмотренные основные схемы конституциональных типов используются как в нашей стране, так и за ее пределами. Но все эти схемы имеют недостатки в методах определения конституциональных типов.

Прежде всего, большое разнообразие типов человека нельзя объединить в три, четыре или даже пять групп. При изучении конституции учитывается ограниченное количество признаков. Вместе с тем, в каждом конституциональном типе могут быть специфические признаки, выраженные не одинаково (например, при длинной грудной клетке может быть прямой эпигастральный угол, а при широкой - острый). Функциональные признаки не всегда совпадают с типом конституции. Не все признаки имеют количественную характеристику. Как правило, при изучении конституции человека пользуются описательным методом без количественной характеристики, поэтому и говорят: «хорошо», «слабо», «плохо», «умеренно». При этом большую роль играют личность и опыт исследователя.

Итак, как основные критерии для оценки конституции человека используют форму грудной клетки, живота, спины, ног, степень развития мышц, жировых отложений и их локализацию.

3. Конституционные особенности спортсменов различных специализаций

Изучение особенностей телосложения спортсменов - одна из основных задач спортивной антропологии. На морфологические особенности тела спортсменов указывали еще давние греки. История проблемы о взаимосвязи телосложения и достижений атлетов ведет свое начало из работ Филострата Флавиуса-младшего, который изложил еще в III ст. до н.э. в трактате «О гимнастике» основные требования к телосложению спортсменов, желающих стать победителями Олимпийских игр. Достаточно показательны такие

высказывания Филострата Афинского: «Желающий посвятить себя пятиборью, должен быть тяжелее легкоатлета и легче тяжелоатлета, он должен быть высокорослым, сильным и прямым, мышцы его не чрезмерно развитыми, и не недоразвитыми. Он должен иметь скорее длинные, чем пропорциональные, бедра и довольно подвижный тазобедренный сустав для поворотов

при метании копья и диска и для прыжков, так как тогда при прыжках он не так легко сможет его повредить, когда, приземляясь, он опускается постепенно на ноги. Также он должен иметь длинные пальцы, так как он не сможет дальше бросить диск, вследствие того, что при длинных пальцах ладонь, которая выпускает диск, более вогнутая, и

копье бросит он проворнее, если пальцы его не короткие и соприкасаются с копьем за метательным ремешком...»

Для каждого вида спорта определена соответствующая характеристика. Так, бегуны на средние и длинные дистанции имеют небольшие поперечные размеры тела, длинные ноги (особенно бедра), умеренно развитую и эластичную мускулатуру, большую подвижность в тазобедренном суставе. У марафонцев невысокий рост. У метателей, высокий рост, хорошо развитая мускулатура, большая ширина плеч и таза, большой грудной периметр. Борцы имеют хорошо развитую грудную клетку, хорошо выраженные мышцы спины и верхних конечностей. У тяжелоатлетов хорошо развита мускулатура, малоэластичные (ригидные) мышцы, широкий таз. У гимнастов эластичные мышцы, широкие плечи, большой грудной периметр, небольшие вес и рост. У футболистов преимущественно развиты мышцы ног при относительно меньшем развитии мышц рук. Характеризуя телосложение пловцов, некоторые авторы отмечают у них преобладание продольных размеров над поперечными, умеренно выраженный подкожно-жировой слой, при этом он размещен относительно равномерно по всей поверхности тела. И все-таки меньше всего жира находится на плечах, а более всего на туловище в области живота. Мышечная масса пловцов, по мнению большинства исследователей, хорошо развита и равномерно распределена, как на верхних, так и на нижних конечностях. Некоторые авторы отмечают, что у пловцов особенно развит пояс верхних конечностей. Грудная клетка пловцов чаще цилиндрическая. Нижние ребра имеют малый уклон, эпигасральный угол тупой, стенка живота прямая и мускулистая. В связи с тем, что продольные размеры тела преобладают над поперечными, тело пловцов приобретает узкую форму, которая напоминает падающую каплю. Все это способствует обтекаемости тела, уменьшая величину сопротивления при плавании. Баскетбол все больше становится привилегией очень высокорослых спортсменов, тем более, что доказан факт положительного влияния длины тела на точность бросков в корзину. Баскетболисты, как правило, имеют незначительный подкожно-жировой слой; наибольший на спине под лопаткой (14,7 мм) и на животе (13,5 мм), а наименьший - на плечах (5,0 мм) и предплечьях (4,8 мм).

Как известно, разные виды спорта предъявляют к организму спортсмена требования разного характера. Наиболее совершенному выполнению разных высококоординированных двигательных актов оказывают содействие совсем разные морфологические особенности. Поэтому идеальные типологические характеристики легкоатлета не будут идеальными для тяжелоатлета, борца или пловца.

Наиболее характерными конституционными типами для спортсменов можно считать такие: у баскетболистов - грудной (25%) и грудно-мускульный (20%); у гимнастов - мускульный (51%) и грудно-мускульный (14%); у борцов легкой весовой категории - мускульный (26%), грудно-мускульный (22%) и мускульно-грудной (18%); у борцов средней весовой категории - мускульный (31%) и мускульно-брюшной (27%); у борцов тяжелой весовой категории - мускульный (44%), мускульно-брюшной (31%) и брюшно-мускульный (19%); у тяжелоатлетов тяжеловесов - брюшной (32%), брюшно-мускульный (26%) и мускульно-брюшной (23%).

Для легкоатлетов и пловцов наиболее характерен мускульный тип конституции (по Бунаку): среди спринтеров - 84,4%, пловцов - 75%. Грудно-мускульный тип в основном присущ бегунам на длинные и средние дистанции (соответственно 42,4 и 22,5%).

Нередко в соревнованиях победителями выходят лица, которые находятся далеко от идеального соматического типа для данного вида спортивной деятельности. В подобных случаях имеет большое влияние совокупность таких факторов, как уровень физической, технической, тактической, теоретической, психологической и волевой подготовленности. Все же такие случаи являются исключением.

Большое значение для характеристики телосложения спортсменов имеет количественная оценка изучаемых признаков. Такой оценкой может быть состав тела человека. Изучение состава тела спортсменов разрешает более полно характеризовать и оценивать режим их деятельности, а также динамику восстановительных процессов, особенно в тех видах спорта, где есть весовые категории. Состав тела человека характеризуется определенным соотношением между основными компонентами его веса.

У спортсменов определяют другие показатели. Так, относительная мышечная масса у борцов разных весовых категорий почти одинаковая и составляет 49% веса тела, жировая ткань увеличивается от легчайшего веса к тяжелому. При этом у квалифицированных спортсменов ее % меньше, чем у менее подготовленных.

В некоторых видах спорта чрезмерную мышечную массу можно рассматривать как фактор, который неблагоприятно влияет на результативность спортсмена. Например, чрезмерное развитие мышечной массы в области пояса верхних конечностей усложняет достижение высоких результатов прыгунам, бегунам. Неодинаковая у спортсменов разных специализаций и локализация мускулатуры (например, у гимнастов больше развиты мышцы верхних конечностей, особенно мышцы плеча, у волейболистов - мышцы предплечья). В пределах каждой спортивной

специализации можно определить основные требования к развитию отдельных, специфических для каждого вида спорта, групп мышц.

Форма грудной клетки у спортсменов, занимающихся разными видами спорта, также неодинаковая, что обусловлено различным развитием мышц, фиксирующихся на грудной клетке. Например, у гимнастов грудная клетка имеет чаще плоскую форму и отличается большей подвижностью.

Передняя брюшная стенка, которая характеризует форму живота, у гимнастов, баскетболистов, волейболистов, как и у большинства спортсменов, прямая, мускулистая.

Конституционные особенности человека создают определенные предпосылки для выполнения физических упражнений и потому должны учитываться при спортивной ориентации и отборе детей для занятий в секциях, при индивидуализации спортивной тренировки. Но при этом нужно допускать определенную коррекцию конституционных типов человека в процессе его индивидуального развития. Это особенно повышает роль физической культуры и спорта в жизни детей, так как именно в детском возрасте закладываются основы гармонического развития личности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Основные принципы конституциологии.
2. Обзор современных школ и базовых принципов классификации.
3. Вклад белорусской школы в развитие учения о конституции человека.
4. Принципы морфологического подхода к типологии.
5. Особенности соматотипирования с учетом гендерного и возрастного подходов.
6. Требования к схеме соматотипирования с учетом специфики спортивной специализации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анатомия с основами спортивной морфологии : учеб. пособие / [П.И.Кривошапкин и др.] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Сев.-Вост. федера. ун-т им. М.К.Аммосова, Ин-т физ. культура и спорта. – Якутск : СВФУ, 2019. – 149 с.
2. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) : учеб. для вузов физ. культуры / М. Ф. Иваницкий ; [под ред. Б.А.Никитюка, А.А.Гладышевой, Ф.В.Судзиловского]. – [13-е изд.]. – М. : Спорт, 2016. – 624 с.
3. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие / Э.Г.Мартиросов, С.Г.Руднев, Д.В.Николаев. – М. : Физическая культура, 2010. – 120 с.
4. Основы возрастной и конституционной антропологии : учеб.-метод. пособие / М-во образования и науки Респ. Казахстан ; сост.: И.В.Батяшова, О.А.Кривей. – Павлодар : Кереку, 2016. – 75 с.

5. Тегако, Л. И. Практическая антропология : учеб. пособие / Л.И.Тегако, О.В.Марфина. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 313 с. 10
6. Харитонов, В. М. Антропология : учеб. для вузов / В.М.Харитонов, А.П.Ожигова, Е.З.Година. – М. : Владос, 2004. – 272 с.

ПЛАН
ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ № 3
по учебной дисциплине «Спортивная антропология»

1

РАЗДЕЛ III. ТЕМА 5. СОМОСКОПИЯ. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ. СИСТЕМА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ. ОБЗОР ОСНОВНЫХ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И ИХ ПРИБОРНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Время: 2 учебных часа

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. Методы изучения морфофункциональных особенностей организма спортсмена.
2. Суть соматоскопии и базовые физические параметры.
3. Методика проведения исследования.
4. Состояние опорно-двигательного аппарата и оценка типа телосложения.
5. Антропометрия.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: мультимедийное сопровождение

1. Методы изучения морфофункциональных особенностей организма спортсмена

В основе морфологического обследования спортсменов преимущественно лежат следующие методы:

- антропометрический,
- соматоскопический,
- рентгенологический.

Рядом с классическими морфологическими методами в спортивной морфологии используют современные гистологические, инструментальные, экспериментальные исследовательские приемы. Сделаны попытки использования биопсии (прижизненное взятие небольших кусочков тканей) для изучения подготовленности организма спортсмена к большим физическим нагрузкам. Внедряются новые исследовательские приемы, такие как ультразвуковая диагностика, магнитно-ядерный резонанс. Ныне программа обследования спортсменов расширена и имеет более функциональный характер. Кроме тотальных и парциальных размеров тела, особенно важных при индивидуализации спортивной тренировки и при отборе спортсменов, включены такие показатели, как поверхность тела, которое характеризует энергопроцессы в организме, мышечные периметры, которые свидетельствуют о степени развития мышц, компоненты веса тела; показатели таких физических качеств, как гибкость, сила и т.п.

Изучение специфических особенностей состава тела спортсмена, его основных компонентов - костной, жировой и мышечной массы - приобретает

большое значение для динамического наблюдения в тех видах спорта, где принято разделение спортсменов на весовые категории. ²

Основными методами исследования физического развития являются соматоскопия (внешний осмотр) и антропометрия (измерение показателей). Не смотря на их древность и простоту выполнения, они есть одними из наинформативнейших методов для решения многих вопросов, связанных с физическим развитием, спортивной ориентацией и отбором. Поэтому каждый преподаватель физического воспитания, тренер, должен в совершенстве владеть навыками использования данных методов в своей практической работе.

2. Суть соматоскопии и базовые физические параметры

Метод соматоскопии позволяет установить в первую очередь физическую форму человека. Однако результаты обследования во многом зависят от опыта и компетентности врача. Для получения максимально верных данных соматоскопия комбинируется с дополнительными инструментальными методами диагностики.

В итоге оценивается не только телосложение и опорно-двигательный аппарат, но и жировые накопления (вид, степень, характер), половозрелость (и постепенное созревание), особенности кожи и слизистых. Осматриваются зубы для последующего составления формулы.

Физическое развитие характеризуется множеством факторов. Человек их редко может регулировать самостоятельно. В основу физического развития входит генетика, затем фенотип (после рождения). Важными факторами являются условия проживания, влияние окружающей среды и социума – все необходимые условия для нормального существования.

При определении физического развития оценивается, насколько человек считается здоровым в принципе. Развитие разных навыков зависят от телосложения, силы, образа жизни. Например, натренированность тела предопределяется от степени развитости опорно-двигательной системы.

От этого впоследствии зависят многие функциональные и морфологические параметры, общие характеристики, способность человека к физической и психической адаптации. На основе перечисленного определяются базовые параметры.

3. Методика проведения исследования

Соматометрия – диагностика, когда проводятся замеры частей тела. Для получения данных, которые должны сравниваться с антропометрией, измерения проводятся натощак, по утрам, в одно и то же время. Длина тела (сидя и стоя) оценивается с помощью ростомера или антропометра, конечностей – сантиметровой лентой. С ее помощью определяется и окружность груди во время выдоха, вдоха и паузы. Окружность плеча проводится в двух состояниях – когда она напряжены и расслаблены. Бедра

измеряются без мышечного напряжения, в позе «стоя». Масса тела определяется на весах, емкость легких – с помощью спирометра. Далее диагностика продолжается с оценки осанки и черепа. Человек обследуется в трех положениях – спереди, сзади и сбоку. Тело осматривается на наличие асимметрии в плечевой области. Обследуется положение и форма головы, черепа, грудная клетка, конечности и таз. Сначала акцент делается на симметричность. При осмотре черепа оценивается разница между переднезадним и поперечным расстоянием. Форма может быть долихо-, мезо- и брахицефалической. Обязательно оценивается: строение мозговой части черепа; отсутствие или наличие утолщенных швов; костная асимметрия; строение темени; выступы в области родничка. Во время обследования врач оценивает развитие организма в целом, с учетом всех выявленных отклонений. Половое созревание оценивается по оволосению подмышек, лица, тела. У девочек дополнительно отслеживается рост молочных желез, у мальчиков – развитие кадыка, изменения голоса.

Внешний осмотр нужно проводить утром, натощак или после легкого завтрака, в светлом и теплом помещении (температура воздуха не ниже 18-20°); если при искусственном освещении, то оно должно быть прямое (или двустороннее боковое). Исследуемый должен быть в трусах или плавках. Внешний осмотр начинают с оценки осанки.

4. Состояние опорно-двигательного аппарата и оценка типа телосложения

При внешнем осмотре соматоскопия дает возможность определить тип телосложения. Существуют три основные формы:

- нормостеническая (пропорциональный);
- астеническая (характеризуется нарушением пропорций к продольным размерам);
- гиперстеническая (асимметрия к поперечным параметрам).

Однако только определения типа телосложения мало. Для полного анализа нужно провести измерения всех параметров. Ведущими считаются: форма живота, ног, грудной клетки, костяк, жировая и мышечная ткани.

Грудная клетка

Для правильной оценки грудной клетки, она осматривается с двух позиций – фронтальной и сагиттальной. Различают 3 основных формы:

1. Цилиндрическая встречается чаще всего. Характеризуется плавным усечением апертур (нижней и верхней).

2. Плоская обычно наблюдается у маленьких детей либо в подростковом возрасте. При этом мускулатура развита не сильно. У взрослых людей чрезмерная плоскость сопровождается рядом заболеваний, которые могут привести к полной астенизации тела.

3. Коническая форма относится к норме. Она характерна для спортсменов или людей, кто испытывает большие физические нагрузки.

Однако коническая форма может характеризовать и патологии у людей, страдающих ожирением или при запущенных легочных заболеваниях.⁴

О проблемах со здоровьем свидетельствуют и деформации, сопровождающиеся асимметрией костной системы или органах, которые связаны с грудной клеткой.

Осанка – это поза, в которой человек стоит непринужденно. При этом голова и корпус – прямые, и удерживаются в этом положении без мышечного напряжения. Осанка в норме должна быть прямая, без искривлений позвоночника в любую сторону. Допускаются изгибы в шейной и поясничной области (в интервале 3-5 сантиметров). При этом плечи должны быть отведены назад, а голова приподнята. Живот втянут, а грудь немного выдается.

При сутулости шейный изгиб увеличен, а поясничный сглаживается. Плечи опущены, а голова наклоняется вперед. Такая осанка часто встречается у подростков, которые «горбятся», пытаются казаться ниже и сгладить угловатость.

Асимметрия пояса верхних конечностей нередко встречается у спортсменов разных специализаций (боксеров, гребцов и т.п.). Объединение выступающих вперед плеч с сильно развитой мускулатурой спины создает впечатление сутуловатости. Но это ненастоящая сутуловатость (в отличие от настоящей, которая связана с изменениями кривизны позвоночника).

Отклонения от нормальной осанки называются нарушениями или дефектами осанки. Они возникают у ослабленных детей, которые перенесли инфекционные болезни или часто болеют простудными заболеваниями. Нарушения осанки могут наблюдаться у практически здоровых детей в случае неправильного физического воспитания, при применении неадекватных для возраста ребенка физических нагрузок.

Нижние конечности

Нижние конечности исследуются в положении «стоя». В норме ноги соприкасаются в области колен и середине лодыжек (их внутренней части).

X-образный вид – когда суставы заходят друг за друга, а лодыжки не соприкасаются. Чаще такая форма характерная для дошкольников. Впоследствии ноги приобретают нормальный вид. X-форма встречается у людей с ожирением (вследствие повышенного отложения жира в бедрах).

O-образные конечности, когда колени не соприкасаются. Это может возникнуть на фоне патологий костной системы. Если это признак рахита, то деформации определяются с помощью пальпации. Нащупываются утолщения в виде браслетов. При рахите также могут быть искривлены голени и бедра (саблевидные конечности).

Стопы

При диагностике стоп определяется ширина перешейка, вертикаль осей сухожилий, опорные поверхности. Дополнительно осматриваются пятки при нагрузке. Существует три вида стоп:

1. Норма. Она характеризуется узким перешейком, вертикали осей находятся на одной линии и перпендикулярны к опорной поверхности. ⁵

2. Уплощенная. Отличается широким перешейком, наружный край более выпуклый. Вертикали осей перпендикулярны к опорной поверхности.

3. Плоская. Перешеек расположен по всей ширине стопы (или ее большей части), вертикаль осей и ахиллова сухожилия формируют угол.

Важную роль для спортсмена играет свод стопы. Поскольку при движениях значительная нагрузка падает на дистальный отдел нижней конечности - стопу, то могут наблюдаться изменения ее свода и нарушение рессорных свойств. Различают нормальную, уплощенную и плоскую стопу.

Плоскостопие - это деформация стопы, которая характеризуется уплощением ее свода. Различают продольный и поперечный своды. В нормальной стопе продольный свод имеет форму ниши и протягивается от основы большого пальца к началу пятки и от внутреннего края подошвы к ее середине. Поперечный свод представляет собой дугу, которая образовывается головками плюсневых костей с опорой на 1-ю и 5-ю. Главной силой, которая поддерживает свод стопы, являются мышцы-супинаторы (передняя и задняя большеберцовые мышцы) и мышцы-сгибатели (особенно длинный сгибатель большого пальца). При уменьшении продольного свода стопы возникает продольное плоскостопие, а поперечного - поперечное плоскостопие. Иногда эти формы плоскостопия сочетаются. При плоскостопии, одновременно с уменьшением высоты сводов, происходит скручивание стоп, в связи с чем осевая нагрузка приходится на уплощенный внутренний свод. Рессорность стопы резко снижается. При уплощении свода суставно-связочный аппарат растягивается, мышцы ослабевают, кости стопы опускаются, сжимаются нервные ветви подошвенной поверхности стоп, что служит причиной боли в разных участках стопы, пятки. Болевые ощущения могут возникать на тыльной стороне стопы, косточках, мышцах голени, бедра и, иногда, в поясничном отделе. Пациентов беспокоит также повышенная утомляемость во время ходьбы или длительном стоянии, головная боль. У таких людей часто изменяется походка, чаще наблюдается сколиоз, ослабляется мышечная система, снижается физическая работоспособность, нередко возникает нарушение функции внутренних органов. Боль в стопе может появляться после тренировок вследствие перегрузки мышц свода стопы при беге, прыжках, т.е. когда большая нагрузка приходится на нижние конечности. В этих случаях рекомендуется ограничение нагрузки или полнейший покой (до исчезновения боли), а также рекомендуют использование супинаторов, которые поддерживают свод стопы.

Состояние свода стопы определяется визуальным методом, методом педометрии и методом плантографии, с помощью подоскопа.

Для более точного определения формы стопы и при подозрении на плоскостопие степень ее уплощения исследуется с помощью плантограмм - отпечатков стопы.

Оценка состояния позвоночника и мускулатуры

Осмотр позвоночника проводится в саггитальной и фронтальной плоскостях. Оцениваются изгибы (в том числе, если имеются – патологические), степень сколиоза. Нарушения делятся на три степени:

Первая – функциональные деформации, легко исправляющиеся с помощью физических нагрузок и напряжения мускулатуры.

Вторая – нарушения стойкие и не попадают после напряжения мышц.

Третья – дополнительно обнаруживаются деформации костей таза и грудной клетки.

При оценке мускулатуры берется во внимание состояние и количество мышечной ткани. Она может быть слаборазвитой, упругость и рельеф отсутствуют, живот провисает. Средняя степень развития, когда перечисленные показатели выражены сильнее. При этом живот подтянут. Третья степень – хорошо развитая мускулатура.

Оценка жировых отложений

Толщина подкожно-жирового слоя в разных частях тела зависит от возрастно-половых и конституционных особенностей, характера питания и профессиональной деятельности, интенсивности обменных процессов. Выраженность подкожно-жирового слоя может быть равномерной по всему телу или неравномерной. В распределении жирового слоя на поверхности тела определенную роль играют механические факторы - большая толщина его наблюдается на малоподвижных участках тела (животе, спине).

Жиросотложение может быть малым, средним и большим. Малым считается такое отложение жира, при котором рельеф костей (лопаток, запястья, костей голени, стопы) и их образований хорошо заметны, большой и средний палец исследуемого легко прощупывают друг друга (пальцами берется в складку участок кожи с подкожной клетчаткой в 5 см под углом лопатки, на животе, на уровне пупка справа и слева). При средней упитанности кожная складка берется свободно, но концы пальцев прощупываются невыразительно, костный и мышечный рельефы слегка сглажены. При повышенной упитанности кожная складка берется с усилием, костный и мышечный рельефы сглажены.

Толщина подкожно-жирового слоя у спортсменов меньше, по сравнению с неспортсменами. Исключения составляют тяжелоатлеты, метатели. Так, если средняя для группы величина кожно-жирового слоя у неспортсменов составляет 4-6 мм, то у спортсменов - 2,5-3,5 мм, тяжелоатлетов первой весовой категории 5,64-7,09 мм. У спортсменов разных специализаций не только толщина подкожно-жирового слоя, но и характер распределения его слой на поверхности тела неодинаковый. У легкоатлетов-бегунов подкожно-жировой с слабо развит, толщина кожно-жировой складки колеблется в пределах от 2,45 (у бегунов на средние дистанции) до 2,62 (у бегунов на короткие дистанции). У пловцов кожно-жировой слой в области нижних конечностей больше, чем на груди и животе.

У тяжелоатлетов подкожно-жировой слой локализуется преимущественно в области живота и спины, т.е. на менее подвижных участках тела. ⁷

Степень развития мускулатуры оценивается как слаба, удовлетворительная и хорошая (в зависимости от объема, твердости и рельефа). Например, если объем мышц большой, мышцы довольно упругие, а рельеф их хорошо выражен, то развитие мускулатуры считается хорошим. При слабо выраженном рельефе, среднем объеме и упругости развитие мускулатуры расценивается как удовлетворительное. Если мышцы не рельефные, а их объем и упругость снижены, мускулатура развита слабо.

Во время соматоскопии определяют тип строения тела, пропорции тела и конституциональный тип.

5. Антропометрия

Антропометрия (от греческого *antropos* - человек, *metreo* - измеряю) - это метод изучения человека, основанный на измерении морфологических и функциональных признаков его тела. В последнее время антропометрические исследования начали широко использоваться для решения практических важных задач при исследовании физического развития спортсмена. Для тренеров и спортсменов антропометрические данные имеют значительный интерес, так как дают возможность постоянно следить за особенностями физического развития, рекомендовать спортсменам-новичкам заниматься тем или другим видом спорта, а также индивидуально планировать нагрузки.

Антропометрия - один из основных методов обследования спортсмена, поэтому каждый студент должен научиться владеть им и использовать его на практике.

При проведении антропометрических измерений нужно придерживаться определенных требований, которые обеспечивают не только точность результатов, но и возможность их сравнения.

1. Исследование должно проводиться в одно и то же время суток - желательно в первой половине дня (так как до конца дня продольные размеры тела могут уменьшаться).

2. Участки тела, измерение которых проводится, должны быть полностью обнажены. Обследуемый стоит босым (или в тонких носках) на жесткой ровной поверхности. Поэтому температура в помещении, где проводится исследование, должна быть не ниже 18-20°.

3. Необходимо обеспечить на весь период исследования (особенно продольных размеров) постоянную позу исследуемого: стоя, туловище выпрямлено, руки свободно опущены, колена прямые, пятки вместе, носки слегка разведены в стороны, живот несколько подтянут, голова в положении главно-ушной горизонтали (немецкая горизонталь), когда нижний край глазницы и козелковая точка уха находятся на одном уровне, относительно плоскости опоры.

4. Исследование не должно быть длительным.

5. Необходимо придерживаться точности измерения. Граница допустимых отличий для большинства размеров не должна превышать $2\frac{8}{3}$ мм при двукратных или трехкратных измерениях (для длины тела допускаются отличия между двумя измерениями 4 мм). В протокол исследования заносится средняя величина.

6. К началу проведения исследования должны быть разработаны программа измерений и форма протокольных записей, куда заносятся результаты исследования.

7. Исследование должно проводиться стандартным инструментарием.

Размеры тела, которые используются в спортивной антропометрии, можно поделить на: продольные, поперечные (диаметры) и обводы. Для обеспечения точности измерений используют антропометрические точки, которые должны быть строго локализованы. Этой цели отвечают костные выступы - отростки, бугры, косточки; складки кожи - ягодичная складка; специфические кожные образования - грудные соски, пупок. Место размещение той или другой точки находят путем прощупывания и безболезненного нажатия со следующим обозначением ее дермографическим карандашом на период исследования. Чаще всего используются такие антропометрические точки:

1. Верхушечная - верхняя точка темени при положении головы в глазо-ушной горизонтали.

2. Верхнегрудинная - наиболее глубокая точка яремной вырезки грудины по срединной линии тела.

3. Нижнегрудинная - точка в области основы мечевидного отростка грудины по средней линии тела.

4. Акромиальная (плечевая) - наиболее выступающая наружу точка на нижнем крае акромиального отростка лопатки при свободно опущенных руках.

5. Лучевая - верхняя точка головки лучевой кости на внешне-передней стороне предплечья, в области щели плечелучевого сустава (в ямке красоты).

6. Шиловидна радиальная - наиболее низкая точка на шиловидном отростке лучевой кости.

7. Пальцевая (III) - наиболее низкая точка на мякоти дистальной фаланги третьего пальца.

8. Передняя подвздошно-остистая точка, которая более всего выступает вперед на передне-верхней седалищной ости таза.

9. Лобковая - верхняя точка лобкового соединения на срединной линии тела.

10. Подвздошно-гребешковая - наиболее выступающая кнаружи точка в области подвздошного гребня.

11. Верхнеберцовая внутренняя - верхняя точка внутреннего края проксимального эпифизу большеберцовой кости (ориентиром является щель коленного сустава с медиальной стороны от связки надколенника).

12. Нижнеберцовая внутренняя - наиболее низкая точка внутренней косточки.

13. Наиболее выступающая назад точка пятки.

14. Конечная - наиболее выступающая вперед точка стопы (на мякоти дистальной фаланги первого, второго или иногда третьего пальца стопы).

Определение продольных размеров тела

Продольные размеры тела человека определяют как проекционное расстояние между антропометрическими точками, ориентированными в вертикальной плоскости. Проекционные измерения можно проводить двумя способами. Первый способ заключается в том, что антропометром определяют высоту отдельных антропометрических точек над опорной поверхностью, на которой стоит исследуемый, со следующим отниманием одного размера от второго, для определения длины соответствующего сегмента (например, разность в высоте акромиальной и лучевой точек дает длину плеча). При втором способе с помощью штангового циркуля измеряют длину сегмента между его крайними точками (например, длина плеча - проекционное расстояние между акромиальной и лучевой точками).

Продольные размеры тела:

1. Длина тела (рост) - высота верхушечной точки исследуемого над площадью опоры.

2. Длина туловища - разница между высотой над площадью опоры верхнегрудинной и лобковой точек (проекционное расстояние между этими точками).

3. Длина корпуса - длина тела за вычитанием длины нижних конечностей.

4. Длина верхней конечности - разница между высотой над площадью опоры плечевой и пальцевой точек (проекционное расстояние между акромиальной и пальцевой точками).

5. Длина плеча - разница между высотой над площадью опоры плечевой и лучевой точек (проекционное расстояние между акромиальной и лучевой точками).

6. Длина предплечья - разница между высотой над площадью опоры лучевой и шилообразной точек (проекционное расстояние между лучевой и шилообразной точками).

7. Длина кисти - разница между высотой над площадью опоры шилообразной и пальцевой точек (проекционное расстояние между шилообразной и пальцевой точками).

8. Длина нижней конечности - полусумма высот над площадью опоры передней подвздошно-остистой и лобковой точек.

9. Длина бедра - длина нижней конечности минус высота над площадью опоры верхнеберцовой точки.

10. Длина голени - разница между высотой над площадью опоры верхнеберцовой и нижнеберцовой точек (проекционное расстояние между этими точками).

11. Длина стопы - расстояние между пяточной и конечной точками.
Определение поперечных размеров тела (диаметров) 10

Поперечные размеры тела определяются штанговым или скользящим циркулем как проекционное расстояние между антропометрическими точками в фронтальной или сагиттальной плоскости.

1. Акромиальный диаметр (ширина плеч) - расстояние между правой и левой акромиальными точками (при измерении плечи не должны быть сильно поднятые или опущенные).

2. Тазогребешковый диаметр (ширина таза) - расстояние между правой и левой подвздошно-гребешковыми точками.

3. Поперечный диаметр груди - расстояние между наиболее выступающими боковыми частями ребер.

4. Переднезадний диаметр груди - расстояние между нижнегрудной точкой и остистым отростком позвонка, который находится в этой горизонтальной плоскости.

5. Поперечный диаметр нижней части плеча - наибольшее расстояние между внешним и внутренним надмыщелками плечевой кости.

6. Поперечный диаметр нижней части предплечья - наибольшее расстояние между шилообразным отростком лучевой и локтевой костей.

7. Поперечный диаметр нижней части бедер - наибольшее расстояние между внешним и внутренним надмыщелками бедренной кости.

8. Поперечный диаметр нижней части голени - наибольшее расстояние между косточками большеберцовой и малоберцовой костей.

Определение обводов тела

Обводы тела человека, или периметры, измеряют миллиметровой лентой. При измерении нужно следить за тем, чтобы лента лежала в горизонтальной плоскости и нулевое деление находилось впереди, чтобы лента плотно прилегала к участку тела, которая измеряется, не сжимала мягких тканей и не смещала кожи (после ее снятия на теле не должно оставаться следа), рекомендуется предварительно незначительно натянуть ленту, а потом чуточку отпустить ее.

1. Обвод грудной клетки в спокойном состоянии измеряется миллиметровой лентой, которая накладывается так, чтобы сзади она проходила под нижним углом лопаток, сбоку - между туловищем и руками, впереди закрывала нижние сегменты вокруг сосковых кружков у мужчин и верхний край грудных желез у женщин.

2. Обвод грудной клетки при вдохе - измеряется так же, но во время максимального вдоха. При этом исследуемый не должен поднимать плечи.

3. Обвод грудной клетки при выдохе - измеряется так же, но при максимальном выдохе. Разница между обводом груди при максимальном вдохе и обводом грудной клетки при максимальном выдохе дает величину дыхательной экскурсии грудной клетки.

4. Обвод плеча (в спокойном состоянии) измеряется в горизонтальной плоскости в месте наибольшего развития двуглавой мышцы плеча при свободно опущенной руке.

5. Обвод плеча (в напряженном состоянии) измеряется так же, но при сокращенных мышцах передней поверхности плеча. 11

6. Обвод предплечья измеряется в горизонтальной плоскости в месте наибольшего развития мышц предплечья при свободно опущенной руке.

7. Обвод бедра измеряется аналогично. Лента накладывается под ягодичной складкой и замыкается на внешней поверхности бедра.

8. Обвод голени измеряется в горизонтальной плоскости в месте наибольшего развития трехглавой мышцы голени.

Измерение толщины кожно-жировой складки

Для измерения толщины кожно-жировой складки используют специальный прибор - калипер. Давление ножек калипера не должно превышать 10 г/мм^2 поверхности кожи. Площадь кожи, которая захватывается пальцами, должна быть не менее $20\text{-}40 \text{ мм}^2$. Измерение должно проводиться в строго установленных местах. Преимущественно измеряют толщину 8 кожно-жировых складок:

1. В участке спины - под нижним углом лопатки.
2. В участке груди - по подмышечному краю большой грудной мышцы.

3. В участке живота - справа возле пупка.

4. На передней поверхности плеча - над двуглавой мышцей (приблизительно на середине плеча).

5. На задней поверхности плеча - над трехглавой мышцей (приблизительно на середине плеча).

6. На тыльной поверхности кисти, на середине третьей пястной кости.

7. На передней поверхности над прямой мышцей бедра, несколько ниже паховой связки.

8. На задней поверхности голени в участке наружной головки икроножной мышцы.

По антропометрическим данным вычисляют поверхность тела, костный, жировой и мышечный компоненты веса тела.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Основные принципы спортивной антропометрии и антропоскопии.
2. Обзор основных антропометрических методов и их приборное сопровождение.
3. Система антропометрических параметров.
4. Измерение продольных и поперечных размеров тела.
5. Обхватные параметры тела человека.
6. Измерение кожно-жировых складок и массы человека.
7. Метод отпечатков стоп.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анатомия с основами спортивной морфологии : учеб. пособие¹² [П.И.Кривошапкин и др.] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Сев.-Вост. федера. ун-т им. М.К.Аммосова, Ин-т физ. культура и спорта. – Якутск : СВФУ, 2019. – 149 с.
2. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) : учеб. для вузов физ. культуры / М. Ф. Иваницкий ; [под ред. Б.А.Никитюка, А.А.Гладышевой, Ф.В.Судзиловского]. – [13-е изд.]. – М. : Спорт, 2016. – 624 с.
3. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие / Э.Г.Мартиросов, С.Г.Руднев, Д.В.Николаев. – М. : Физическая культура, 2010. – 120 с.
4. Основы возрастной и конституционной антропологии : учеб.-метод. пособие / М-во образования и науки Респ. Казахстан ; сост.: И.В.Батяшова, О.А.Кривей. – Павлодар : Кереку, 2016. – 75 с.
5. Тегако, Л. И. Практическая антропология : учеб. пособие / Л.И.Тегако, О.В.Марфина. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 313 с.
6. Харитонов, В. М. Антропология : учеб. для вузов / В.М.Харитонов, А.П.Ожигова, Е.З.Година. – М. : Владос, 2004. – 272 с.

ПЛАН
ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ № 4
по учебной дисциплине «Спортивная антропология»

1

РАЗДЕЛ IV. ТЕМА 8. СОВРЕМЕННАЯ ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ РОЛЬ В РАЗВИТИИ СПОРТИВНОЙ НАУКИ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА. ПРОЕКТ «ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА». ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ В СПОРТЕ

Время: 2 учебных часа

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. История становления спортивной генетики.
2. Роль генетики в спорте.
3. Методы генетики в спорте.
4. Проект «Геном человека».
5. Генетическое тестирование в спорте.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: мультимедийное сопровождение

1. История становления спортивной генетики

Спортивная генетика – направление генетики, изучающее геном человека в аспекте двигательной (в частности – спортивной) деятельности. Впервые термин «генетика двигательной деятельности» (Genetics of Fitness and Physical Performance) был предложен Клодом Бушаром в 1983 году. Тогда он опубликовал два обзора в одном номере журнала «Exercise and Sport Science reviews», где представил обобщающие факты, во-первых, об индивидуальных различиях в ответ на физические нагрузки, во-вторых, о наследуемости многих физических, физиологических и биохимических качествах, вовлеченных в процесс физической активности.

Генетика двигательной деятельности включает в себя спортивную генетику и некоторые аспекты антропогенетики и медицинской генетики. Кроме того, в арсенале генетики двигательной деятельности имеются самые различные методы: молекулярные (выявление полиморфизмов генов с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР), QTL-картирование, биочиповая технология), цитогенетические (изучение структуры хромосомного набора и отдельных хромосом), молекулярно-цитогенетические (метод флюоресцентной гибридизации in situ (FISH)), генеалогические, и, наконец, биохимические.

Следует отметить, что ещё в 1980 году произошло официальное становление спортивной генетики как отрасли знания в области антропогенетики и генетики развития. На олимпийском научном конгрессе «Спорт в современном обществе» в Тбилиси было провозглашено создание «Международного научного общества (и соответственно — общества в

нашей стране) по спортивной генетике и соматологии». Однако эта новая научная отрасль знания ещё не оформилась как учебная дисциплина. Спортивная генетика не вошла равноправным разделом в учебные планы институтов и академий физической культуры, факультетов физвоспитания педагогических институтов. В учебниках и руководствах для спортсменов и тренеров (за небольшим исключением) все ещё отсутствуют генетические сведения.

Развитие генетики двигательной деятельности можно поделить на два главных периода: догеномный и геномный.

2. Роль генетики в спорте

В настоящее время развиваются 2 направления спортивной генетики:

1. Отбор и профориентация юных спортсменов согласно их генетической предрасположенности.

2. Коррекция тренировочного процесса уже сложившегося спортсмена с учетом его генома.

Как правило, тренировочный процесс у профессионального спортсмена уже выстроен по результатам его спортивной деятельности с учетом индивидуальных особенностей, поэтому мы считаем, что для профессионалов наиболее актуальными являются рекомендации по профилактике заболеваний высокого риска, коррекция питания и рекомендации по приему энергетических пищевых добавок, БАДов и лекарственных препаратов.

У начинающего спортсмена и его родителей возникает гораздо больше вопросов:

-какой вид спорта выбрать?

-обладает ли ребенок необходимыми морально-волевыми качествами, иными словами, предрасположен ли ребенок к занятию спортом?

-не повредит ли здоровью ребенка профессиональное занятие спортом?

-как адаптировать тренировочный процесс под «конкретного ребенка»

На эти вопросы может ответить спортивная генетика. Анализируя гены ответственные за строение мышечной ткани, энергетический обмен и работы сердечно сосудистой системы, можно определить какой тип физических нагрузок больше подходит конкретному ребенку, и выбрать вид спорта исходя из предрасположенности ребенка к проявлению силы, выносливости, скорости. А кроме этого корректировать тренировочный процесс с целью достижения наивысших результатов. Также можно определить и предрасположенность ребенка к достаточной мотивации, которая необходима для достижения высокого результата.

На решение родителей отдавать или нет ребенка в профессиональный спорт, может повлиять и наследственная предрасположенность к некоторым заболеваниям, связанным с физическими нагрузками. Это, в первую очередь, заболевания сердечно сосудистой системы: повышенное артериальное давление, гипертрофия миокарда левого желудочка сердца, внезапная

остановка сердца, а так же такие заболевания как бронхиальная астма и остеопороз. 3

И для профессиональных спортсменов, и для начинающих спортсменов должны быть такие подборки генов для исследования, которые позволят ответить на поставленные вопросы. Конечно, чем больше исследуется генов у спортсмена, тем более информативным окажется результат, однако это также сильно повысит стоимость анализа. Необходимо найти компромисс между стоимостью и информативностью исследования.

3. Методы генетики в спорте

В настоящее время по анализам ДНК специалисты могут рекомендовать родителям отдавать ребенка в определенные виды спорта, например, в бег на короткие дистанции или в тяжелую атлетику. Тренер, зная генетический потенциал ребенка, будет целенаправленно подбирать все параметры тренировок. Иными словами, спортивный отбор на генетическом уровне реален уже при рождении ребенка.

Если по результатам анализов ДНК атлета не соответствует выбору спортивной деятельности, достижение им хороших результатов в спорте возможно, но требует гораздо больше усилий. Есть примеры таких исключений, но в спортивный отбор вмешивается медицинский аспект. Например, атлет с генотипом D/D по гену АКФ (предрасположенность к бегу на короткие дистанции и к тяжелой атлетике) профессионально занимается бегом на средние дистанции или гиревым спортом (к бегу на средние дистанции и гиревому спорту наиболее предрасположены атлеты с генотипом I/I по гену АКФ). Кроме того, что у него будут проблемы с выработкой выносливости, его сердце, генетически не адаптированное к нагрузкам на выносливость будет чрезмерно гипертрофироваться (у атлетов с генотипом I/I гипертрофия будет умеренной). Как утверждает современная спортивная медицина, чрезмерная гипертрофия миокарда является одним из грозных факторов риска заболеваний сердца. Примером тому, ранняя инвалидизация и преждевременная смерть некоторых спортсменов.

В результате длительных исследований выявлены следующие закономерности.

Морфологические показатели – наиболее наследуемые признаки (для продольных размеров тела и костной системы это выражено больше, чем для объемных размеров и мышечной системы).

В 50% случаев дети выдающихся спортсменов имеют выраженные спортивные способности; если оба родителя спортсмены, то в 70% случаев. Тип наследования спортивных показателей – доминантный.

У мужчин-спортсменов двигательные способности передаются по мужской линии.

Выдающиеся спортсмены преимущественно являются младшими детьми в семьях из 2-3 детей.

Процент выдающихся спортсменов рожденных в первом квартале года в 4 раза превышает процент рожденных в последнем квартале.

В 5-6 летнем возрасте наиболее эффективный отбор в спорт может достигаться за счет выявления генетических маркеров.

К генетическим маркерам относятся: антропогенетика (нормостеник, гиперстеник), количественный и качественный гормональный состав в тканях, группа крови, дерматоглифика, состав мышечных волокон, моторное доминирование, индивидуальный профиль функциональной и моторной асимметрии, тренируемость, определенный генотип (например, по гену АКФ) и т.д.

Дерматоглифика позволяет прогнозировать спортивные задатки. Так, у высококвалифицированных спортсменов частота завитков больше (48%) и более высокий тотальный гребневой счет (213).

Степень тренируемости имеет следующие генетические маркеры: креатинкиназа, аденилаткиназа, фосфоглюкомутаза, иммунный статус (А,В,С локусы в HLA системе) и др.

4. Проект «Геном человека»

Практических результатов по увеличению максимальной продолжительности жизни человека следует ожидать от полной расшифровки генома человека.

Известный американский ученый Джеймс Уотсон в 1988 г. инициировал создание международного проекта «Геном человека».

Цель проекта — выяснить последовательности азотистых оснований и положения генов (картирование) в каждой молекуле ДНК каждой клетки человека, что открыло бы причины наследственных заболеваний и пути к их лечению.

Проект состоял из пяти основных этапов:

- составление карты, на которой помечены гены, отстоящие друг от друга не более чем на 2 млн оснований, на языке специалистов – с разрешением 2 Мб (мегабаза — от англ. слова «base» — основание);
- завершение физических карт каждой хромосомы с разрешением 0,1 Мб;
- получение карты всего генома в виде набора описанных по отдельности клонов (0,005 Мб);
- полное секвенирование ДНК (разрешение 1 основание);
- нанесение на карту с разрешением в 1 Мб основание всех генов человека.

Следует отметить, что это один из самых дорогих научных проектов в истории изучения генетики. В проекте заняты тысячи специалистов из разных стран мира – биологи, химики, математики, физики и технические специалисты.

Ученые разных стран вели исследования, финансируемые из государственных бюджетов, и объединяли их результаты в едином банке

данных. Лидеры стран «большой восьмерки» на саммите на острове Окинава в июле 2000 г. официально объявили о том, что расшифрован геном человека.

По мнению специалистов, 85% информации абсолютно достоверны, т.е. последовательность ДНК в этом объеме перепроверена не один раз, и разночтения больше не выявляются.

Среди наиболее значимых результатов расшифровки генома человека следует выделить следующие:

- определено примерное число генов человека, их оказалось 23 000, а не 80 000, как предполагалось ранее;

- генетические инструкции по формированию личности занимают меньше двух с половиной сантиметров на двухметровой ленте ДНК, заключенной практически внутри каждой клетки тела. Что удивляет самих ученых – насколько малая часть человеческого генома напрямую участвует в построении организма;

- количество генов, несущих эти инструкции, – всего в пять раз больше, чем нужно для взращивания мухи;

- из 3 млрд генетических букв, составляющих человеческие гены, которые образуют ДНК, 99,9% одни и те же. Всего одна десятая процента и есть наша индивидуальность, что делает нас теми, кто мы есть – красивыми и не очень, здоровыми или больными, умными или глупыми, добрыми или, наоборот, жестокими;

- женская яйцеклетка является и главным источником эволюционных новаций;

- основную ответственность за генетические ошибки несет мужская сперма, в которой содержится вдвое больше мутаций, чем в женской яйцеклетке.

Кроме того, реализация международного проекта «Геном человека» дала толчок развитию передовых технологий в самых разных отраслях, привела к появлению новых подходов в изучении вирусологии, иммунологии, фармакологии и медицине.

Появилась новая отрасль - фармакогенетика.

Достижения генетиков могут с успехом применяться в криминалистике и судебной медицине для идентификации личности. Разработан метод «генетической дактилоскопии».

5. Генетическое тестирование в спорте

Существует комплекс генов, определяющих предрасположенность к различным видам спорта, и риски для здоровья связанные с физическими нагрузками, а также рекомендации по питанию, применению лекарственных препаратов. Стандартный днк тест состоит из 25 генов и позволяет определить возможности достижения высоких спортивных результатов без вреда для здоровья.

В состав комплекса входят:

1. Генетические маркеры предрасположенности к определенным видам спорта: 6

- гены, ассоциированные с преобладанием «быстрых» и «медленных» мышечных волокон;
- гены, отвечающие за метаболизм инсулина и энергетический обмен в мышцах;
- гены, отвечающие за снабжение мышц кислородом, устойчивость к гипоксии;
- гены костной системы (обмен кальция).

2. Риски для здоровья, связанные с физической работой.

- Позволяют оценить риск развития сердечно-сосудистых осложнений при высоких нагрузках – кардиомиопатия, риск внезапной смерти, артериальная гипертензия, тромбоэмболические осложнения при травмах.

3. Гены, отвечающие за обмен веществ (рацион питания, энергетические пищевые добавки, лекарства, риск спаечных процессов). Исследование позволит дать рекомендации по выбору спортивного профиля, комбинации физических нагрузок. Определит характер необходимого медицинского наблюдения, особенности диеты, рекомендации по реабилитации при возникновении травм.

Определение генетической предрасположенности к проявлению физических качеств человека играет важную роль во многих сферах профессиональной подготовки специалистов (спортсмены, спасатели, пожарные, космонавты, сотрудники специальных подразделений).

Наиболее ярко это проявляется в спорте и именно поэтому изучение генов отвечающих за формирование, развитие и проявление физических качеств, целесообразно изучать на спортсменах различных специализаций. Именно у них, в силу специфических особенностей энергетического обмена в организме при выполнении различных по интенсивности и длительности физических нагрузок, можно с большой долей вероятности выявить генетические детерминанты, регулирующие этот процесс.

ДНК тестирование дает высокую информативность при оценке потенциала развития физических качеств и возможность осуществления ранней диагностики. К отличительным свойствам такой диагностики также следует отнести возможность определения наследственной предрасположенности к развитию профессиональных патологий – факторов, лимитирующих физическую работоспособность человека и ухудшающих его качество жизни.

Наличие функционально значимых ДНК-полиморфизмов в генах, участвующих в функционировании сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата, предполагает выявление их взаимосвязи с физическими качествами человека, развивающимися в онтогенезе под значительным влиянием среды. Установление ассоциаций полиморфизмов данных генов с предрасположенностью к выполнению физических упражнений различной длительности и интенсивности, а также с

фенотипами, значимыми в условиях спортивной деятельности, позволит разработать систему критериев прогностической оценки физических способностей человека.

Таким образом, внедрение молекулярно-генетических методов в практику профессионального отбора может существенно повысить прогностические возможности, улучшить профессиональную ориентацию в разных сферах деятельности человека и сохранить его здоровье.

Генетики доказали, что есть прямая зависимость уровня артериального давления от работы некоторых генов. Если человек, обладающий геном “повышенного давления”, получит высокую дозу нагрузки после перерыва, то резко возрастает вероятность инфаркта миокарда. С другой стороны, такие люди быстрее восстанавливаются при небольших и регулярных нагрузках. Нарращивание мышечной массы также находится в прямой зависимости от генов – некоторым для «накачки мышц» достаточно нескольких тренировок, другим нужно много и долго тренироваться. Все это обусловлено генетикой.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Современная генетика человека и ее роль в развитии спортивной науки.
2. Человека как объект генетических исследований – его особенности как биологического вида.
3. Основные методы генетики человека (генеалогический, цитологический, серологический, популяционный, близнецовый).
4. Проект «Геном человека».
5. Генетическое тестирование в спорте.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анатомия с основами спортивной морфологии : учеб. пособие / [П.И.Кривошапкин и др.] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Сев.-Вост. федера. ун-т им. М.К.Аммосова, Ин-т физ. культура и спорта. – Якутск : СВФУ, 2019. – 149 с.
2. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) : учеб. для вузов физ. культуры / М. Ф. Иваницкий ; [под ред. Б.А.Никитюка, А.А.Гладышевой, Ф.В.Судзиловского]. – [13-е изд.]. – М. : Спорт, 2016. – 624 с.
3. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие / Э.Г.Мартиросов, С.Г.Руднев, Д.В.Николаев. – М. : Физическая культура, 2010. – 120 с.
4. Основы возрастной и конституционной антропологии : учеб.-метод. пособие / М-во образования и науки Респ. Казахстан ; сост.: И.В.Батяшова, О.А.Кривей. – Павлодар : Кереку, 2016. – 75 с.
5. Тегако, Л. И. Практическая антропология : учеб. пособие / Л.И.Тевако, О.В.Марфина. – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 313 с.

6. Харитонов, В. М. Антропология : учеб. для вузов / В.М.Харитонов, А.П.Ожигова, Е.З.Година. – М. : Владос, 2004. – 272 с.