

**Методические рекомендации по отбору спортсменов в ДЮСШ города  
Москвы для раннего выявления предрасположенности к занятиям в  
определенных видах спорта на основе дерматоглифических исследований**

**Москва 2012**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	2
1. Взаимосвязь пальцевой дерматоглифики с предрасположенностью к занятиям спортом.....	3
1.1. Дерматоглифика как морфогенетический маркер.....	3
1.2. Параметры пальцевой дерматоглификой, ассоциированные с предрасположенностью к занятиям различными видами спорта...	7
2. Методы, применяемые при отборе спортсменов в ДЮСШ города Москвы для раннего выявления предрасположенности к занятиям в определенных видах спорта на основе дерматоглифических исследований.....	15
3. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям спортом.....	20
3.1. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям сложно-координационными видами спорта.....	20
3.2. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям видами спорта на выносливость.....	22
3.3. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям скоростно-силовыми видами спорта.....	24
3.4. Интерпретация результатов и составление рекомендаций.....	26
Заключение.....	29

## ВВЕДЕНИЕ

На этапе ранней ориентации и начального отбора информационно обеспеченные генетические критерии позволяют с высокой вероятностью выделить круг индивидов, отличающихся адекватными виду деятельности наследственно детерминированными признаками и адаптационным диапазоном. В этой связи задачи оптимизации отбора и индивидуализации средств и методов спортивной подготовки базируются на поиске адекватных критериев ранней диагностики спортивной одаренности. В настоящее время в спорте наиболее разработаны критерии, в большей мере определяемые этапом онтогенеза или уровнем текущей подготовленности: телосложение, психологический статус, физические качества, состав мышечных волокон, биохимические маркеры крови. Однако, в силу недостаточной разработанности, инвазивности и сложности определения, эти критерии не нашли широкого практического применения.

В последние десятилетия усилился интерес к изучению пальцевой дерматоглифики как морфогенетического маркера. Была установлена диагностическая значимость пальцевой дерматоглифики при прогнозе: заболеваний, связанных с врожденными патологиями и пороками развития; нарушений психомоторной и психологической сферы, особенностей телосложения, показана связь дерматоглифики с темпами пренатального роста производных эктодермы, компонентами двигательной памяти и предрасположенностью к занятиям спортом. В связи с этим, внедрение дерматоглифических методов в практику спортивной науки может существенно повысить прогностические возможности спортивного отбора и профессиональной ориентации в системе детско-юношеского спорта. В данных методических рекомендациях описаны основные дерматоглифические маркеры, ассоциированные с предрасположенностью к занятиям видами спорта на выносливость, скоростно-силовыми и сложно-координационными видами спорта.

# **1. Взаимосвязь пальцевой дерматоглифики с предрасположенностью к занятиям спортом**

## **1.1. Дерматоглифика как морфогенетический маркер**

Дерматоглифика - наука об особенностях кожного рельефа, покрывающего внутренние поверхности кистей и стоп человека. Термин "дерматоглифика" (гравирую кожу) был предложен Х.Камминсом и Ч.Мидло и принят на 42-й ежегодной сессии Американской ассоциации анатомов в апреле 1926 г.

Структурной единицей кожного рельефа пальцев, ладоней и стоп является папиллярный гребень и межгребневая борозда. Гребни образуют рисунки различного вида, которые не изменяются в онтогенезе.

Узоры внутренней поверхности пальцев рук среди всех показателей гребешковой кожи являются наиболее изученными и информативными. Индивидуальная вариабельность гребневых рисунков чрезвычайно велика. Предполагается, что данная индивидуальная изменчивость обусловлена гормональными особенностями (Kücken et al., 2007; Igbigbi and Msamati et al., 2005; Kücken and Newell, 2000). Однако в соответствии с классификацией F.Galton - E.Henry, учитывающей форму узора и количество трирадиусов или дельт, различают три основных типа, к которым с той или иной степенью вероятности можно отнести непрерывно варьирующие взаимопереходы рисунков.

Дуги. Простая дуга (A - arch)- бездельтовый открытый узор, слегка выпуклый дистально, состоит из гребней, пересекающих поперек пальцевую подушечку; Т-образная дуга имеет трирадиус, два концевых радианта которого направлены ульнарно, дистальный обрывается, и гребни вокруг него формируют дистально вытянутую дугу.

Петля (L - loop) - однодельтовый полузамкнутый узор, открытый либо с ульнарной (ульнарная петля) либо с радиальной (радиальная петля) стороны, кожные гребешки начинаются от одного края пальца, образуют в центре подушечки петлю и возвращаются к началу.

Завиток (W - whorl), двудельтовый узор, замкнутая фигура, в которой центральные линии концентрически сосредоточены вокруг сердцевины узора; к

этому типу относят иногда и сложные узоры: двойные петли (S-узор - двудельтовый узор, представляет собой две сопряженные петли), а также рисунки менее определенной формы, имеющие не менее двух дельт.

Тактильная насыщенность (длина гребней на 1см) разных типов узоров существенно различается при минимальном уровне для дуговых узоров (И.С.Гусева, Н.М.Астафьева, 1974), что, вероятно, как и распределение узоров по пальцам рук человека, несет функциональный след филогенеза. Согласно мировым сводкам (M.Chamla, 1963) наиболее редкий тип пальцевых узоров у большинства народов - дуга (0 -7%), петли чаще встречаются у европеоидов и негроидов (61-70% при 41-50% у монголоидов), завитки у монголоидов (41-50% при 21-40% у двух других больших рас). Влияния расы на признаки дерматоглифики обусловлены популяционно-генетическим статусом расы и расово-конституциональным компонентом. Однако в силу большей древности дерматоглифических структур влияние расового компонента проявляется лишь на среднестатистическом уровне. В то же время отдельные данные свидетельствуют о связи распределения узоров с интенсивностью ростовых процессов и обмена веществ, представляющих конституциональные особенности расы (И.С.Гусева, 1986).

Половой диморфизм также проявляется большей частотой сложных узоров у мужчин и простых узоров - у женщин (Т.Д.Гладкова, 1966, 1982). Однако влияние расового и полового компонентов не прослеживаются в распределении узоров по пальцам рук. Дуги и ульнарные петли чаще наблюдаются на пальцах левой руки, завитки и радиальные петли - на правых пальцах. При этом дуги чаще обнаруживаются на вторых и реже третьих пальцах, петли - на пятых и третьих, завитки - на первых и четвертых пальцах рук (Т.Д.Гладкова, 1959). По мнению И.С.Гусевой (I.Guseva, 1979) с позиций доминантности тактильно-механического фактора в качестве инструмента «отбирающего» типы узоров в антропогенезе выступает разнообразие манипуляторных действий. В противовес, а на наш взгляд - в дополнение подобной трактовке высказывается гипотеза о распределении узоров как о маркере эволюции отдельных областей мозга (возможно ответственных за синтез информации), что подтверждается

наибольшей частотой сложных узоров на первом, втором и четвертом пальцах правой руки (Н.Н.Богданов, В.Х.Солониченко, 2002). Возможно, оба эти фактора имели место в филогенезе гребешковой кожи, с разной степенью значимости на разных этапах становления.

Суммарное количество дельт всех десяти пальцев или дельтовый индекс (Д10) является самостоятельным признаком дерматоглифики, не дублируя распределения узоров, отражает интегральную интенсивность дельтообразования и служит маркирующим расово, этнически и индивидуально диагностическим показателем (П.Л.Хить, Н.А.Долинова, 1990 и др.)

Количественный признак узорного размера - гребневой счет, как тип и ориентация узора, стабильная, не изменяющаяся с возрастом характеристика, чем и определяется его маркирующее значение. Оценивается по числу гребней в центральном фрагменте узора на линии, соединяющей дельту с центром без учета дельты и центрального гребня (F.Galton, 1895; K.Bonnevie, 1924). Гребневой счет дуги равен 0 в связи с отсутствием дельты. В завитковом узоре обычно учитывают число гребней со стороны большего расстояния «дельта - центр». Суммарный или тотальный гребневой счет представляет сумму его локальных значений.

Первые работы, посвященные поиску связи дерматоглифики с физическими качествами, появились в 70-80 годах XX века. В Польше был опубликован ряд работ, в которых отмечалась связь уровня развития гибкости с увеличением количества петель на вторых и третьих пальцах обеих рук и завитков на первых и четвертых пальцах обеих рук, скоростных проявлений - с повышенной частотой дуг на втором правом пальце и петель на четвертых пальцах, силовых - с повышенной частотой дуг на третьем-пятом пальцах левой руки, петель - на втором, четвертом и пятом пальцах правой руки и завитков на первом пальце левой руки (M.Arska-Kotlinska, 1979; Z.Drozdowski E.Ziolkowska, 1979; R.Dybiec, V.Noweta, 1979; M.Kasierska M, 1979).

В СССР подобного рода исследования, с преимущественным учетом тотальных признаков пальцевой дерматоглифики, появились также в 70 годы под патронажем Б.А.Никитюка. Так, А.Г.Арупонян (1988) отмечает одинаковое

повышение уровня скоростно-силовых показателей у мальчиков и девочек дошкольного возраста в параллели с уменьшением суммарного гребневого счета (от 142,9 до 92,6 у мальчиков и с 129,2 до 91,8 у девочек). Низкие значения суммарного гребневого счета ассоциированы с высокими значениями удельной силы мышц стопы у борцов, при этом абсолютная сила мышц не имеет существенных различий у спортсменов с различным гребневым счетом (В.П.Митрофаненко, Г.Н.Ленская, 1988). Показатели выносливости в параллели с дерматоглифическими признаками рассматривались только в работе В.Б.Шварца и С.В.Алексеевой (1988). Были выявлены достоверные взаимосвязи между суммарным гребневым счетом и МПК; связи проявляются только у девочек (как в допубертатной, так и в пубертатной подгруппах), у мальчиков корреляция отсутствует. Анализ пальцевой дерматоглифики у близнецов (Л.П.Сергиенко, С.Ф.Рыбаков, 1988) показал, что статическое равновесие коррелирует только с суммарным количеством дельт и гребневым счетом четвертого правого пальца, так, что высокий уровень статического равновесия соотносится с более низкой общей интенсивностью узоров и более низким гребневым счетом (Д10 - 11,5; пальцевый гребневой счет - 13,9), низкий уровень - с более высокими Д10 и гребневым счетом (13,6 и 18,1, соотв.). С.А.Соловьева и Р.С.Черкасова (1988) отмечают взаимосвязь высокого зрительного контроля с большей частотой встречаемости петель, а проприорецепции без зрительного контроля - с большей частотой завитков. Исследование взаимосвязи характеристик теппинг-теста и силой сжатия кисти показало достоверное увеличение силы сжатия кисти с уменьшением частоты встречаемости завитков на правой руке у мальчиков (25,0% завитков - высокий показатель силы; 60,0% - низкий показатель), в то время как у девочек сила сжатия повышалась при снижении частоты завитков на левой (20,0% и 43,34%; соответственно) и правой (25,72% и 66,67%; соответственно) руках; связь между типом пальцевого узора и значениями теппинг-теста у детей обоего пола - недостоверна (В.И.Филлипов, 1990).

## **1.2. Параметры пальцевой дерматоглифики, ассоциированные с предрасположенностью к занятиям различными видами спорта**

В соответствии с биомеханическими и энергетическими особенностями представителей разных видов спорта были установлены существенные различия в характере изменчивости признаков ПД, позволяющие выделение нескольких групп:

**1-ая группа.** Циклические виды спорта скоростно-силового характера, с приоритетом креатинфосфатной фракции обеспечения. Представители этой группы спортивных дисциплин (коньки-спринт, шорт-трек и бег на короткие дистанции), не различаясь между собой по показателям ПД, достоверно отличаются от других видов спорта минимальными значениями Д 10 и СГС при минимальной частоте завитков и максимальной - дуг и петель;

**2-ая группа.** В большинстве своем виды спорта также циклические по структуре двигательных действий, но с приоритетом аэробных механизмов энергообеспечения, т.е. ориентированные на развитие статической или динамической выносливости. К ним относятся гребля на байдарке, лыжные гонки, биатлон, велшосс, академическая гребля, бег на длинные дистанции, триатлон, плавание, лыжное двоеборье, стрельба из лука, стрельба стендовая. По сравнению с 1-й группой виды спорта представители данной достоверно отличаются повышением Д10, СГС и доли завитковых узоров на фоне снижения частотности дуг и петель.

**3-я группа.** Виды спорта, смешанные или ациклические по биомеханике и смешанные по энергообеспечению соревновательной деятельности. Эта группа представлена игровыми видами спорта, фигурным катанием и фристайлом. При отсутствии различий между представителями группы по признакам ПД эти виды спорта характеризуются еще большим повышением Д10, СГС и доли завитков при снижении доли дуг и петель, достоверно отличаясь от видов спорта циклической скоростно-силовой направленности, фрагментарно от других групп;

**4-ая группа.** Виды спорта со сложной биомеханикой двигательных действий в условиях преимущественно гликолитического энергообеспечения



такие, как вольная борьба, тяжелая атлетика, бокс, коньки-многоборье. Представители этой группы характеризуются максимальными значениями Д10, СГС и частоты завитков; практически отсутствие дуг и минимальной частотой петель, достоверно отличаясь от циклических видов спорта, частично - от игровых.

Фактическое сочетание видов спорта в выделенных по уровню Д10 и СГС группах на первый взгляд вызывает некоторые вопросы относительно представительства отдельных видов спорта. Минимум вопросов касается 1-ой группы, объединение в которой базируется на ярком приоритете скоростно-силовой реализации в условиях максимальной и субмаксимальной мощности, близких механизмах энергообеспечения и циклическом стереотипе соревновательной деятельности, не предъявляющем высоких требований к координации, различия касаются специфики биомеханики движения.

Во 2-й группе среди циклических видов спорта на выносливость срединное место по величине дерматоглифических признаков занимают виды стрельбы, достижения в которых, по общепринятому мнению, обеспечиваются уровнем зрительно-моторной координации. Однако в основе становления спортсменов стрелковых видов лежит физическая способность к формированию статической выносливости основных мышечных групп, что, по всей видимости, и является определяющей базовой способностью для достижения высоких результатов в этих видах спорта. В таком случае, приоритетные физические способности, являющиеся основой формирования 2-й группы - это выносливость или приоритетно аэробный тип энергообеспечения в рамках субмаксимальной, большой и умеренной мощности с преимущественно относительно просто организованными движениями.

В 3-ей группе, наряду с игровыми видами спорта, где соревновательная деятельность отличается смешанным энергообеспечением (аэробным и анаэробным с большим удельным весом последнего), высокой нервно-мышечной координацией с высокой подвижностью нервных процессов, высоким уровнем развития сенсорных систем, особенно двигательной и зрительной в условиях переменной активности, «статус-кво» присутствуют фристайл и фигурное

катание. Достижения в этих видах спорта формируются на принципиальной основе тех же самых компонентов физических способностей - выносливости и координации.

4-ая группа объединяет ациклические виды - борьбу и бокс (нестандартные ациклические движения в рамках переменной активности с высокой доминантой нервно-мышечной координации при высокой доли тактильной чувствительности на фоне преимущественно анаэробного энергообеспечения) с таким общепринято циклическим «выносливым» видом как коньки - многоборье и таким общепринято ациклическим «силовым или скоростно-силовым» видом как тяжелая атлетика. Вместе с тем, бег на коньках - представляет собой локомоции на малой скользящей опоре при сохранении специфической позы. Это выдвигает на первый план базовые требования к высокому уровню управления нервно-мышечной координацией, в частности, к вестибулярному аппарату и проприорецепции, особенно при прохождении виражей на дистанции. Доля этих факторов в силу снижения дистанционной скорости, усугубляющего сложность сохранения равновесия, возрастает при длинном беге на коньках, в отличие от спринтерского бега. Скоростно-силовой» ациклический вид - тяжелая атлетика имеет в основе своей алактатно-анаэробные и лактатно-анаэробные механизмы энергообеспечения, но при этом повышение результатов определяется, прежде всего, координацией работы мышц, осуществляемой двигательным аппаратом, нервной системой и сенсорно-моторными системами организма. Принимая во внимание особенности видов спорта, входящих в 4-10 группу, можно констатировать объективность их соединения по приоритетной физической способности к высокому уровню развития нервно-мышечной координации.

Суммация указанных позиций подтверждает объективность формирования групп видов спорта в соответствии с доминирующими проявлениями физических способностей.

Анализ дерматоглифических особенностей в межгрупповом для спорта масштабе показал, что основные признаки ПД достоверно различаются между собой и дифференцированно соотносятся с популяционными данными, тем

самым, подтверждая указанную связь изменчивости ПД в зависимости от направленности специфических требований к физическим проявлениям.

Наиболее ярко от популяционной выборки по величинам Д10 и СГС отличаются спортсмены первой, третьей и четвертой групп видов спорта, при отсутствии различий со второй группой. Частота встречаемости узоров также отличается в большей мере в первой и четвертой группах, что подчеркивает адекватность разделения третьей и четвертой групп.

Распределение спортсменов по фенотипам ПД в группах видов спорта отличается как от общепопуляционного, так и между группами, уточняя двигательную специфику. Так, для видов спорта, ориентированных на максимальное проявление скоростно-силовых возможностей за короткое время (не более 10-15 сек) при относительно сниженных требованиях к координационным действиям в большей мере характерны типы AL W, AL и 10L.

В видах спорта с проявлениями выносливости в диапазоне от субмаксимальной до умеренной мощности преобладает тип LW. В видах спорта с высокими требованиями к координационным способностям максимально представлен тип WL. Частотность фенотипов ПД в группах видов спорта подтвердила ранее выявленные тенденции в соотношении тотальных признаков ПД и спортивной специфики различной направленности, однако проявила большее разнообразие внутри групп, что может быть опосредованно внутригрупповыми различиями соревновательной деятельности видов спорта одной группы.

Анализ фенотипов у высококвалифицированных спортсменов видов спорта в разных группах подтвердил общие и выявил видовые особенности в их распределении:

- среди скоростно-силовых видов спорта, не отличающихся по значениям количественных признаков ПД, общим является отсутствие или малое представительство типов с большим количеством завитков (WL и 10W), различия касаются распределения фенотипов ПД: бег-спринт выделяется преобладанием фенотипа 10L при относительно равномерном представительстве фенотипов с дугами и фенотипа LW; коньки-спринт и шорт-трек характеризуются

доминированием двух типов ПД, при этом для конькобежного спринта - это типы AL и LW, для шорт-трека - ALW и LW;

- среди видов спорта группы "выносливость" общим является доминирование фенотипа LW, специфичным - количественная выраженность его представительства, а также - наличие параллельной и равной (или сопоставимой) доминанты в виде фенотипов: ALW (биатлон и стендовая стрельба), WL (гребля академическая и лыжное двоеборье); наличие дополнительных, но менее выраженных по частоте фенотипов: 10L (стрельба из лука), WL (бег на длинные дистанции, триатлон, плавание);

- для всех видов спорта группы "выносливость - координация" общим является преимущественное и относительно одинаковое представительство фенотипа L W при обязательном втором по частоте фенотипе WL, дающими в сумме от 68 до 77, при этом волейбол и баскетбол дополняются до 92-100 фенотипом 10L; футбол, фристайл и фигурное катание дополняются незначительным включением фенотипов AL, ALW и 10W.

- для всех видов спорта группы "координация" характерно практически равное или сопоставимое преимущественное представительство двух типов ПД - L W и WL, при относительно случайном присутствии остальных фенотипов, видовая специфика отражается в равном представительстве указанных фенотипов в вольной борьбе и боксе, преимуществе фенотипа WL - в коньках многоборье, преимуществе фенотипа L W - в тяжелой атлетике.

Видовая специфика распределения фенотипов ПД в различных группах может быть обусловлена различными факторами. Так, в 1-ой группе конькобежные виды и гладкий короткий бег, не смотря на общую скоростно-силовую доминанту, различаются способом локомоции и позой выполнения соревновательного движения в рамках циклической деятельности и частично механизмами энергообеспечения. Так, бег на коньках - нестандартный тип движений с более высокими требованиями к управлению (особенно к уровню вестибулярной устойчивости) с анаэробно-лактатным и анаэробно-алактатным механизмами энергообеспечения. Гладкий скоростной бег - естественная локомоция человека при меньших требованиях к координации и исключительно

анаэробно-алактатным энергообеспечением. Распределение фенотипов ПД среди этих видов спорта в виду специфики деятельности позволяет соотнести тип 10L со скоростными силовыми проявлениями в очень короткое время (не более 10-15 сек) при отсутствии высоких требований к координационным способностям. Типы с наличием дуг, принимая во внимание их высокую встречаемость в конькобежных видах - со скоростными силовыми проявлениями в условиях нестандартных локомоций с повышенными требованиями к удержанию равновесия. Тип LW, соотносится со способностью проявлять скоростно-силовые способности в течение короткого, но относительно продолженного времени (до 30-40сек - в конькобежном спринте и финишном спурте в шорт-треке) при лактатном и алактатном анаэробном энергообеспечении.

В 2-й группе на фоне общей доминанты фенотипа L W выделяются несколько подгрупп с дополнительными фенотипами. Биатлон и стендовая стрельба - виды спорта с практически равным представительством типов L W и ALW при выраженной частоте AL (сумма типов с дугами - 43,5-43,8, соотв.), сходные по наличию стрелковых упражнений на фоне статической и динамической выносливости, что, принимая во внимание высокую встречаемость типов С дугами в конькобежных спринтерских видах, позволяет соотнести AL W и AL с моторно-зрительной координацией и вестибулярной устойчивостью, Стрельба из лука корреспондирует с легкоатлетическим бегом по высокой частоте дополнительного типа 10L, что, по всей видимости, опирается на высокую компоненту силовых проявлений у лучников. Гребля академическая, плавание, триатлон и лыжное двоеборье с дополнительным фенотипом WL, имеют внутривидовые различия либо по ролевой функции с разной физической доминантой (гребля - загребные и моторные номера), либо по дистанции и способу локомоции (плавание), либо отличаются разной значимостью качеств выносливости и координация в силу многокомпонентности соревновательных упражнений (триатлон, лыжное двоеборье).

В 3-ей группе из общей тенденции преимущественного представительства типов L W и WL выделяются баскетбол и волейбол с дополнительным типом 10L. эти виды в силу наличия различных игровых амплуа предполагают наличие

спортсменов с приоритетом скоростно-силовых проявлений в короткое время скоростной атаки (крайние нападающие в баскетболе и разыгрывающие в волейболе).

В 4-й группе тяжелая атлетика отличается сниженным представительством типа WL, что, может быть связано также с внутривидовой спецификой. Наличие разных весовых категорий влечет за собой различия в размерах и пропорциях тела, а соответственно и различия в биомеханических, а значит и координационных требованиях соревновательной деятельности.

Обобщая результаты, можно заметить, что фенотипы ПД расширяют представление о взаимоотношениях ПД и спортивной деятельности, раскрывая не только групповую, но и видовую специфику. Так, показано сочетание типов AL W и AL с видами спорта, где одним из ведущих составляющих является вестибулярная устойчивость и моторно-зрительная координация в условиях кратковременных усилий. Подтверждены: приоритетность типа IO L в видах спорта - со скоростно-силовыми проявлениями в очень короткое время в рамках относительно сниженных требований к координационным способностям; типа L W - в видах с проявлениями выносливости в широком понимании (от субмаксимальной до умеренной мощности), типа WL - в видах с проявлениями координационных способностей. Изменчивость частных количественных признаков ПД - гребневого счета на отдельных пальцах рук дополняет характеристику взаимоотношений ПД и спортивной специализации в основных группах видов спорта.

Общим для всех групп видов спорта является максимальный гребневой счет на первом и четвертом пальцах обеих рук и минимальный - на вторых пальцах при общем тренде увеличения гребневого счета на пальцах от 1-ой к 4-ой группе. Наибольшие изменения от 1-ой к 4-ой группе претерпевает ГС на вторых пальцах обеих рук (80-90%), наименьшие - на первом и четвертом правых пальцах (16,4 и 24,6%, соотв.), на остальных пальцах его увеличение варьирует в - пределах 54-30%. Достоверные различия наиболее часто отмечаются между 1-ой и 4-ой, 2-ой и 4-ой и 1-ой и 3-ей группами, редко - между 3-ей и 4-ой и 2-ой и 3-ей группами,

что естественным образом соотносится с межгрупповыми различиями по тотальным признакам ПД.

Характер изменения гребневого счета от группы к группе не однозначен для разных пальцев и для разных групп. Принимая во внимание смысловое значение указанных групп, можно отметить, что скоростно-силовые проявления соотносятся с наиболее низким гребневым счетом на вторых пальцах обеих рук (особенно), пятом правом и первом - четвертом левых пальцах.

Частотность узоров на отдельных пальцах рук также отражает групповую специфику видов спорта. Дуги наиболее часто встречаются на вторых пальцах обеих рук только в 1-ой и 2-ой группах, в 3-ей группе - на втором и первом левых при полном отсутствии на первом правом и четвертых и пятых пальцах обеих рук, в 4-ой группе - относительно равномерно на всех пальцах, кроме пятого левого. Петли наиболее часто отмечаются на пятых пальцах обеих рук во всех группах. Завитковые узоры наиболее часты на четвертых и первых правых пальцах во всех группах. Изменения частотности узоров от 1-ой к 4-ой группе в большей мере касаются снижения дуг на вторых пальцах (19-23%), снижения петель (23-39%) и увеличения завитков (32-52%) на четвертых пальцах, с некоторым преимуществом изменений на правой руке относительно левой (52,4 и 46,6%, соотв.). Максимально представительство узоров изменяется от 1-ой ко 2-ой группе, в основном за счет вторых пальцев рук и четвертого правого. Динамика проявляется повышением доли завитков (10,9%) и снижением частоты дуговых узоров (9,5%), при неизменной частоте петлевых узоров.

Несколько меньшие изменения наблюдаются от 2-ой к 3-ей группе, касаются в основном также повышения частоты завитков (9,2%) при снижении доли петель (7,7%), в меньшей мере выражено направленное уменьшение встречаемости дуговых узоров (2,1%). Максимальные сдвиги в распределении завитковых и петлевых узоров наблюдаются на третьих пальцах обеих рук с приоритетом левой руки (увеличение завитков и снижение петель - на 19,2 и 17,1 и 17,3 и 14,2%, соотв.). Снижение встречаемости дуг (7,7%) проявляется в основном на втором правом пальце.

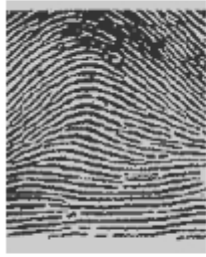
Минимальная динамика в распределении узоров отмечается от 3-ей к 4-ой группе, проявляясь в основном в частоте завитков (+3,3%). Изменения касаются снижения петель и увеличения завитков на четвертом левом и втором правом пальцах, а также снижения дуговых узоров на первом и втором левых пальцах рук.

## **2. Методы, применяемые при отборе спортсменов в ДЮСШ города Москвы для раннего выявления предрасположенности к занятиям в определенных видах спорта на основе дерматоглифических исследований.**

Основное внимание в дерматоглифике уделяется папиллярным узорам так называемой гребешковой кожи ладоней и стоп человека. Как правило, особо выделяются узоры, расположенные на подушечках пальцев рук, к ним относятся следующие описательные понятия:

- Трирадиус или дельта. Место схождения трёх групп параллельных папиллярных линий.
- Гребешковый счёт. Количество папиллярных линий от центра пальцевого узора до трирадуса.
- Дуга, петля, завиток. Виды пальцевых узоров. Дуге соответствует отсутствие трирадуса в узоре, петле - один трирадиус, завитку - два трирадуса (рис. 1). Виды узоров также подразделяются на подвиды (рис. 2-4). Соответственно, применяют уточняющие знаки систематизации.
- Дельтовый индекс. Общее количество трирадусов на всех пальцах.





A - дуга  
Трирадиусов обычно нет



L - петля  
Один трирадиус



W - завиток  
Два трирадиуса

**Рис.1.** Виды пальцевых узоров.



**A** arch

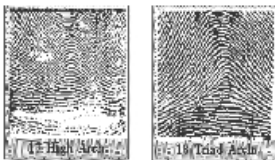
S-Arch-1

Стандартная дуга, трирадиусов нет



**AL**  
ArchLo-2

Дуга с петлей внутри, определяется ульнарность-радиальность



**AT**  
tented\_arch  
Triadarc

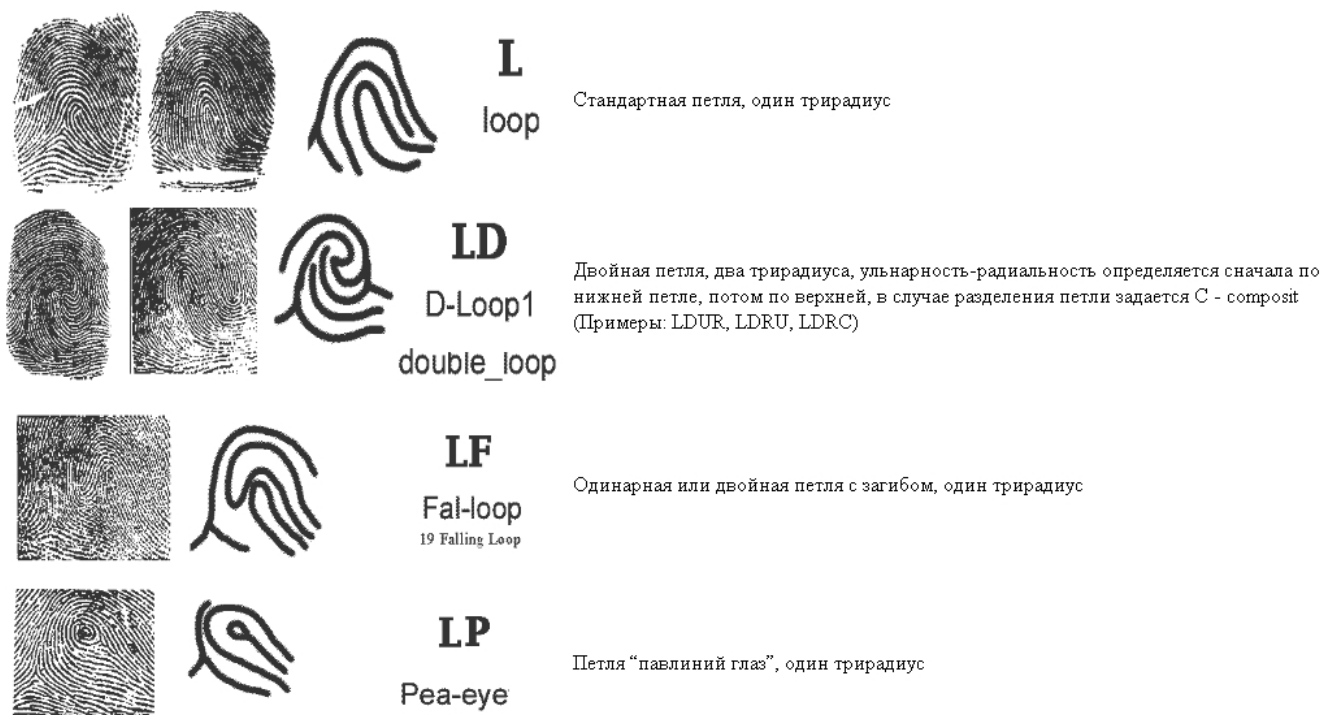
Высокая дуга



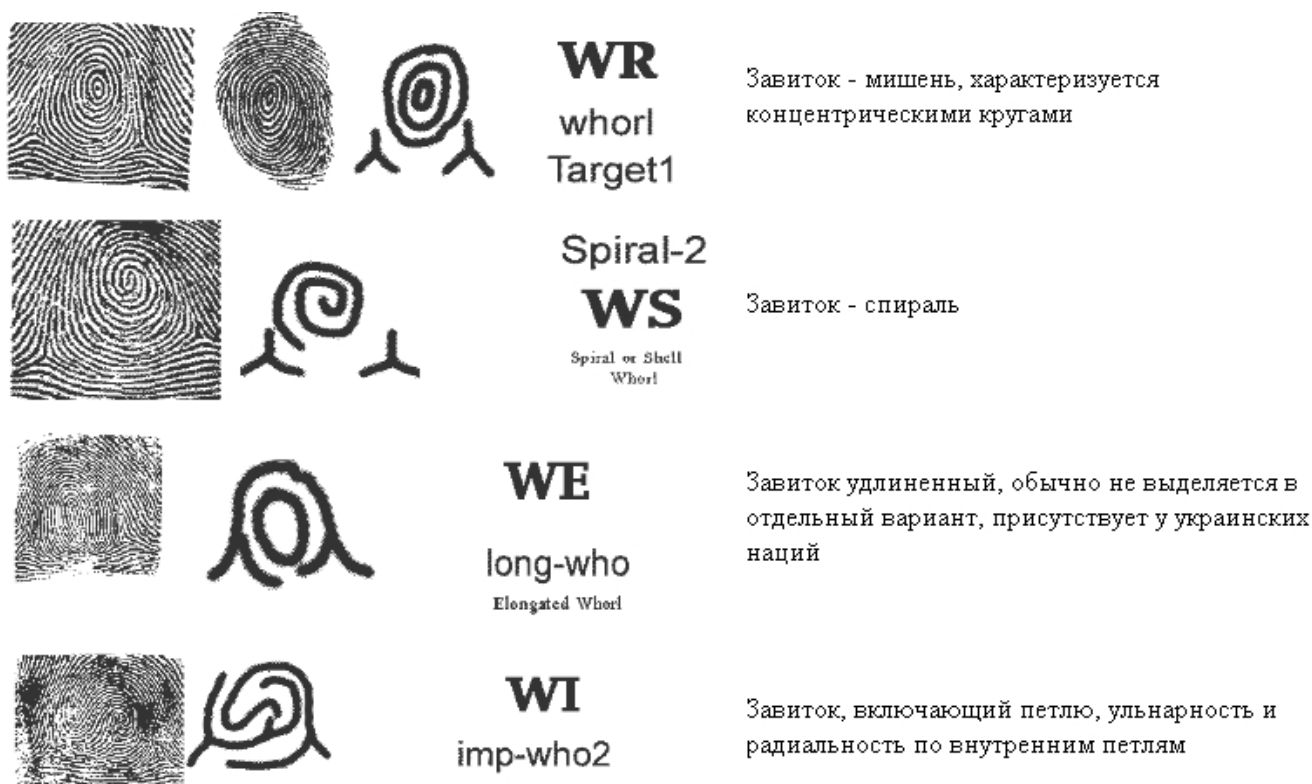
**ATC**

Высокая дуга с точкой или иным усложняющим элементом

**Рис. 2.** Разновидности дуг.



**Рис. 3.** Разновидности петель.



**Рис. 4.** Разновидности завитков.

При описании признаков остальной ладони выделяются:

- Межпальцевый трирадиус. Признак, аналогичный пальцевым дельтам, расположенный между основаниями пальцев.
- Направление ладонных линий. Учитывается, на каком поле ладони заканчиваются папиллярные линии, начинающиеся от межпальцевых трирадиусов.
- Тенар (thenar) - возвышение в основании большого пальца.
- Гипотенар (hypothenar) - второе возвышение ладони, расположенное ниже основания мизинца.
- Осевой проксимальный ладонный трирадиус (t). Расположен близко к медиальной линии ладони.

При этом, при различных целях исследования, выделяются и описываются разные группы признаков.

Отпечатки пальцев получают и обрабатываются стандартным способом по общепринятой методике (Н. Cummins, Ch. Midlo, 1942; Г. Д. Гладкова, 1966). При первичной обработке определяются:

- узоры на дистальных фалангах пальцев рук: дуга - А, бездельтовый узор, состоит из гребней, пересекающих поперек пальцевую подушечку; Т-образная дуга имеет трирадиус, два концевых радианта которого направлены ульнарно, дистальный обрывается, и гребни вокруг него формируют дистально вытянутую дугу, в данной работе принималась за дугу; петля - L, однодельтовый узор, полузамкнутый узор, кожные гребешки начинаются от одного края пальца, изгибаются дистально к другому, не доходя до него, возвращаются к началу, ульнарность и радиальность узора в данной работе не учитывалась; завиток - W, двудельтовый узор, замкнутая фигура, в которой центральные линии концентрически сосредоточены вокруг сердцевины узора; двойная петля - S-узор, двудельтовый узор, представляет собой две сопряженные петли, образующие S-рисунок, в данной работе включался в завитковые узоры.

- гребневой счет (ГС) - количество кожных гребешков внутри узора на линии, соединяющей дельту и центр узора без учета первого и последнего

гребешка; для двудельтовых узоров - как полусумма гребневого счета относительно каждой дельты (в данной работе).

После предварительной обработки рассчитываются стандартные показатели ПД: количество узоров разного типа на 10 пальцах рук; суммарная интенсивность узоров на 10 пальцах рук - дельтовый индекс (Д10) как сумма дельт всех узоров, так, что "оценка" дуги - 0, петли - 1, завитка и S-узора - 2,  $д10=LL + 2" LW$ ; суммарный гребневой счет (СГС) как сумма гребневого счета на 10 пальцах рук.

Кроме того, учитывались дополнительные характеристики ПД:

- соотношение суммарного гребневого счета и узорной интенсивности на 10 пальцах рук ( $СГС/Д_{10}$ ).

- фенотипы пальцевой дерматоглифики, определялись по комбинациям узоров в соответствии с теорией мономерного доминантного наследования типов пальцевых узоров A-L-W и межallelного взаимодействия генов системы A-L-W (И.С.Гусева, 1986). В исследовании были выделены фенотипы 10L (L), AL, ALW, LW, WL. В силу малой численности фенотип A отнесен к фенотипу AL, фенотип W в отдельных случаях по той же причине отнесен к фенотипу WL; фенотип L W представлен в виде фенотипов L W (петель более 5) и WL (завитков равно 5 или более) в связи с предварительно выявленными маркирующими различиями между ними.

- бимануальная асимметрия, определялась как различие между суммарными значениями интенсивности узоров и гребневого счета на правых и левых пальцах, без учета гомологичности. Асимметрия узорной интенсивности оценивалась по отклонению разницы интенсивности узоров на правой и левой руках от нуля: большие значения на правой руке - правосторонняя асимметрия (+), на левой - левосторонняя (-); равенство на обеих руках - отсутствие асимметрии (0). Асимметрия гребневого счета оценивалась с учетом среднеквадратического отклонения групповых значений разницы гребневого счета на правой и левой руках: за наличие асимметрии принималось значение разницы, выходящее за пределы  $X \pm 0,67 \sigma$ , при этом правосторонняя асимметрия (+) определялась при

значениях более  $+0,67\sigma$ , левосторонняя (-) - менее  $-0,67\sigma$ ; разница, не выходящая за пределы интервала  $X \pm 0,67\sigma$  рассматривалась как отсутствие асимметрии (0).

Существуют также современные методы визуализации дерматоглифических параметров с использованием оптических средств и компьютерного приложения (Zhou et al., 2009; Lee et al., 2008).

### **3. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям спортом**

#### **3.1. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям сложно-координационными видами спорта**

Сложно-координационные виды спорта, к которым относятся, например, игровые виды, как известно, отличаются высокой дифференциацией по ролевым амплуа, что проявляется и в особенностях телосложения и свойствах нервной системы, уровне развития ведущих физических качеств (Дж.Б.Кретти, 1978; М.С.Бриль, 1980; Э.Г. Мартиросов, 1986). Изменчивость тотальных признаков ПД спортсменов сборных команд СССР и РФ по футболу, волейболу и баскетболу демонстрирует существенные различия между спортсменами в зависимости от ролевой функции или амплуа.

Так, у футболистов нападающие с доминантой скоростно-силовой компоненты на фоне высокого статокINETического равновесия (В.С.Фомин, В.Г. Петрухин, В.Д.Чепек, 1985) отличаются самыми низкими значениями Д10, СГС и частоты завитковых узоров при наибольшей доле дуг и петель, преобладанием, соответственно дуговых фенотипов (в сумме - 66%) при явной общей доминанте фенотипа AL и значимом представительстве LW.

Вратари, напротив, характеризуются максимальными значениями тотальных признаков ПД и частоты завитков при отсутствии дуг и самой низкой доли петель

с преобладанием фенотипа WL, в своей деятельности, безусловно, ориентированы на высокие требования к координационным способностям и приоритет лактатного энергообеспечения (А.А.Сучилин, 1997). Полузащитники и защитники занимают промежуточное положение по основным признакам ПД, различаясь по доминантному фенотипу. У полузащитников практически равно преобладают фенотипы LW и WL, в деятельности отражающие пространственно-временную компоненту с преобладающим аэробным энергообеспечением (В.П. Шамардин, В.Г.Савченко, 1997). Защитники отличаются приоритетом фенотипа LW в условиях доминанты выносливости и более низкой относительно полузащитников сложности технико-тактических действий (А.И.Шамардин, 2000).

Высококвалифицированные баскетболисты показывают аналогичное футболистам различие между основными признаками ПД в зависимости от сложности выполняемой игровой функции. Центральные нападающие с наиболее ограниченной пространственно-временной ролью характеризуются минимальными значениями Д10 и СГС и доли завитков при наличии дуг и преобладанием петель, а также - фенотипов 10L и LW при небольшой доли фенотипов AL и ALW. Защитники, игроки с самой сложной по координационным требованиям ролью, отличаются самыми высокими значениями Д10 и СГС, преобладанием завитков при отсутствии дуг и минимальной доли петель, преобладанием типа LW при значительной доле типа WL и отсутствии всех других. Крайние нападающие занимают промежуточное положение и характеризуются максимальным представительством типа LW при значительной доле типа 10L и отсутствии всех других фенотипов.

В этой связи следует отметить, что изучение дерматоглифики 299 бразильских баскетболистов и волейболистов выявило те же тенденции в уровне и соотношении основных признаков ПД в зависимости от ролевой функции у спортсменов национальной команды страны. Не случайность данных была подтверждена направленностью изменений дерматоглифических признаков в квалификационной динамике: клубный уровень -> 1-ая лига -> национальная команда (Т.Ф.Абрамова, Ж.Ф.Фильо, 1997). Принимая во внимание неоднородность расового представительства состава бразильских команд (негры,

индейцы, португальцы, испанцы и др.), а также их высокий соревновательный рейтинг на международной арене, данные указывают на приоритет требований деятельности, перекрывающей отбором этнические и расовые влияния.

В волейболе у нападающих по сравнению с разыгрывающими в соответствии с различиями игрового амплуа (Ю.Д.Железняк, А.В.Ивойлов, 1991) отмечается достоверное увеличение Д10 и доли завитков при уменьшении доли петель. У разыгрывающих единственными являются типы 10L и LW, при этом тип 10L в 1,5 раза превышает встречаемость типа LW; у нападающих - основной фенотип LW при высокой доле фенотипа WL и низкой - фенотипа 10L, различия по частоте фенотипов ПД недостоверны.

Таким образом, соотношения особенностей ПД и ролевой функции в игровых видах спорта показало, что усложнение и расширение спектра двигательных действий при повышении требований к координационным механизмам в условиях преимущественно гликолитического энергообеспечения проявляется повышением величин тотальных признаков ПД и доли фенотипов с завитковыми узорами при элиминации фенотипов с дуговыми узорами.

Относительное ограничение значимости пространственно-временного фактора и приоритет скоростно-силовых проявлений в условиях алактатного анаэробного обеспечения и высокого статокINETического равновесия отражается в отборе индивидов со сниженными величинами тотальных признаков ПД и преобладанием фенотипов с дуговым узором. Это положение полностью укладывается в ранее выявленные соотношения между признаками ПД и спецификой спортивной деятельности.

### **3.2. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям видами спорта на выносливость**

Одним из ярких примеров внутривидовых различий в циклических видах спорта является конькобежный спорт, включающий короткие (500м), средние (1000 и 1500м) и длинные (3000, 5000 и 10000м) дистанции, что влечет за собой

различия в типе преимущественного энергообеспечения и технике. Короткие дистанции обеспечиваются алактатным и гликолитическим анаэробным энергообеспечением (90-95%), высоким уровнем скоростно-силовых проявлений и статико-динамического равновесия, т.к. техника бега предусматривает максимально низкую посадку, маховые движения двумя руками (помеха устойчивости), максимальную частоту шагов, при выполнении поворотов - максимальный центростремительный наклон тела. Средние и длинные дистанции характеризуются смешанным типом энергообеспечения - гликолитическим анаэробным и аэробным, но в случае средних дистанций их соотношение 50 на 50%, длинных - 20 и 80%. Техника бега сходна, существенно отличается от спринтерской более высокой посадкой, меньшей частотой и большей длиной шага, меньшим центростремительным углом посадки, что снижает требования к статико-динамическому равновесию, и в силу временного фактора повышает требования к управлению нервно-мышечной координацией (Е.П.Степаненко, 1977).

Технические и энергетические требования проявляются в изменчивости ПД у конькобежцев разной специализации. Конькобежный спринт характеризуется преобладанием дуговых фенотипов, в сопоставлении с многоборьем - более низкими значениями Д10, гребневого счета на всех пальцах рук, частоты сложных узоров при более высоком содержании дуг и петель. Среди многоборцев, напротив, преобладают завитковые узоры и фенотипы при больших значениях тотальных признаков ПД и минимальной частоте дуг.

Другим примером внутривидовых различий ролевой функции является академическая гребля, циклический вид спорта на выносливость, где соревновательная деятельность осуществляется в разных классах судов (одиночка, двойка, четверка, восьмерка). Во всех классах, кроме одиночки, спортсмены дифференцируются на «загребных» и «моторных». В задачи загребных входит управление ходом судна и действиями моторных номеров посредством задания ритма, темпа, синхронности и выбора тактики прохождения дистанции; моторные номера являются собственно «движителем», обеспечивая мощностью гребка задаваемую загребными скорость (А.К.Чупрун, 1987).



Особенности ролевых функций гребцов отражаются в различиях основных показателей ПД у гребцов-академистов высокой квалификации, членов сборных команд СССР 1984-1990 гг. (6-кратные чемпионы мира и призеры олимпийских игр), проявляясь в доминантном и достоверно различающемся представительстве узоров: петлевых - у «моторных» и завитковых - у «загребных» при соответствующей разнице в Д10 и СГС и частотах фенотипов с преобладанием либо петлевых, либо завитковых узоров.

Таким образом, внутривидовые различия в циклических видах спорта, так же как и в игровых, подтверждают ранее выявленную взаимосвязь между низким уровнем Дм, СГС и приоритетом развития скоростно-силовых качеств - с одной стороны, и высоким уровнем Дю, СГС и приоритетом развития координационных качеств - с другой стороны.

### **3.3. Критерии прогностической оценки предрасположенности к занятиям скоростно-силовыми видами спорта**

Особый интерес в аспекте внутривидовой специфики представляют собой скоростно-силовые виды спорта в связи с наличием весовых категорий, охватывающих весь размах популяционной изменчивости размеров тела (Г.С.Туманян, Э.Г. Мартиросов, 1976.). В силу стандартизации соревновательных упражнений тяжелая атлетика среди единоборств является наиболее удобной моделью изучения внутривидовой изменчивости ПД под влиянием вариативности веса (А.Н.Воробьев, 1971).

Ведущим фактором роста мастерства в этом виде спорта является совершенствование нервно-мышечной координации (И.М.Серопегин, В.М. Волков, М.М.Синайский, 1979). Движения спортсменов при подъеме штанги большого веса относятся к разряду очень сложных в силу ограниченных амплитуд движения и площади опоры, нарастающего опрокидывающего момента при подъеме общего центра тяжести тела во время подъема штанги, потери опорного положения в рывке и толчке. В этой связи подъем предельных весов возможен только при рациональной технике, в том числе адекватной траектории подъема штанги, которая является прямым следствием взаимоотношения центров тяжести

тела и штанги (А.Н.Воробьев, 1971). Расположение центра тяжести тела человека во многом определяется пропорциями тела (Г.С.Козырев, 1962; Л.П. Райцина, 1976).

При общем приоритете стифроидного типа пропорций для тяжелоатлетов, в легких весовых категориях достаточно часто отмечаются гипостифроидный и арростоидный типы пропорций, в тяжелых же - акцент смещается в сторону парагармоидного и гигантоидного типов, что подтверждается и литературными данными (Т.А.Енилина, 1967; А.И. Мульчин, 1967), отражая общепопуляционные закономерности, в большей мере относительно длины ноги, в меньшей мере - ширины плеч (В.В.Бунак, 1937,1940). Однако, изменчивость основных показателей ПД тяжелоатлетов не проявляет обще-популяционной зависимости; чем выше индивид, тем проще пальцевые узоры (И.С.Гусева, 1986).

Низкая узорная интенсивность отмечается у тяжелоатлетов в случае наиболее «удобного» стифроидного типа пропорций, обеспечивающим в силу коротких ног и широких плеч базовое условие для рациональной траектории - низкий сед и широкий захват при большей статокинетической устойчивости.

Усложнение узоров чаще наблюдается у индивидов с относительно редко встречаемыми и «неудобными» для вида спорта длинными ногами, при которых высокий сед в стартовом положении должен компенсироваться высоким уровнем максимального стартового усилия и нервно-мышечной координации (А.Н. Воробьев, 1971). Высокий процент дуг в сверхтяжелой весовой категории +110 кг с большой долей вероятности может указывать на приоритет значимости статико-динамического равновесия для очень тяжелых и высоких спортсменов при выполнении подъема штанги в связи с повышением максимального усилия противодействия, предшествующего необратимой потере устойчивости (М.М. Казиллов, Б.А.Подливаев, 1979).

Выявленная связь между типом пропорций тела и интенсивностью пальцевых узоров у высококвалифицированных тяжелоатлетов указывает на взаимосвязь высокого потенциала нервно-мышечной координации с высокой узорной интенсивностью, т.к. сложные узоры встречаются именно у тех спортсменов, базовый морфологический уровень которых недостаточно

соответствует идеальной биомеханической модели деятельности, требует компенсации со стороны усиления координационных свойств.

Это подтверждается соотношением типа пропорций тела и пальцевой дерматоглифики у тяжелоатлетов низкого, не выше первого разряда, ранга. Тяжелoaтлеты низкой квалификации характеризуются более низкими значениями D10 по сравнению со спортсменами сборной команды при, однако, сохранении соотношения пропорций тела и пальцевой дерматоглифики. Наибольшее количество спортсменов характеризуется стифроидным типом пропорций в сочетании с низкими значениями D10. Остальные типы пропорций, которые в меньшей степени соответствуют идеальной биомеханической модели деятельности, соотносятся с более высокой узорной интенсивностью. Исключение составляет арростоидный тип пропорций, который в отличие от высококвалифицированных тяжелоатлетов характеризуется более низкими значениями D10 у спортсменов низкой квалификации, что, возможно, объясняется значительно большим отставанием результатов. Гигантоидный тип пропорции, характерный для тяжелых весовых категорий, очевидно уже в начале становления спортивного мастерства предполагает высокое развитие тонких нервно-мышечных ощущений, которое бы позволило спортсмену компенсировать "неудобное" для быстрой работы с большим весом строение тела.

### **3.4. Интерпретация результатов и составление рекомендаций.**

Интерпретация результатов дерматоглифического тестирования в спорте – ответственное и трудоемкое дело, которым должен заниматься подготовленный специалист (либо коллектив специалистов), обладающий соответствующими знаниями в области морфологии человека, физиологии и биохимии мышечной деятельности, спортивной медицины, и разбирающийся в различных аспектах спортивной педагогики (вопросы отбора в спорте, спортивной тренировки, многолетней подготовки спортсменов и др.) и питания спортсменов. Здесь важно подчеркнуть, что при решении вопросов спортивной специализации и отбора, оптимизации и коррекции тренировочного процесса, а также профилактики профессиональных заболеваний спортсменов, дерматоглифическое тестирование

не может заменить комплексную диагностику (биохимические (рН, лактат крови, гемоглобин, гематокрит, АЛТ, АСТ, КФК, мочевины и др.), гистологические (биопсия мышечной ткани), физиологические (спироэргометрия, тест PWC<sub>170</sub>, динамометрия, стабиллометрия и др.), антропометрические (оценка морфологического состояния, оценка функций и нарушений осанки и стопы, измерение минеральной плотности костной ткани и др.), биомеханические, клинические (пульсометрия, измерение артериального давления, ЭКГ, ЭХО-КГ, суточный мониторинг ЭКГ по Холтеру, проведение ортопробы, расчет вегетативного индекса) методы обследования, а также педагогические и психологические тесты), но лишь дополнить и конкретизировать отдельные ее моменты.

В зависимости от дерматоглифических данных можно определить 4 типа предрасположенности к развитию и проявлению физических качеств:

1) **низкая предрасположенность** к развитию и проявлению какого-либо физического качества; означает, что имеется высокая вероятность того, что индивид не сможет преодолеть уровень мастера спорта в определенной группе видов спорта, требующих преимущественное проявление какого-либо физического качества (выносливости, быстроты, силы, ловкости, гибкости).

2) **умеренная предрасположенность** к развитию и проявлению какого-либо физического качества; означает, что имеется относительная вероятность того, что индивид сможет достичь выдающихся результатов в той группе видов спорта, где требуется проявление определенного физического качества;

3) **выраженная предрасположенность** к развитию и проявлению какого-либо физического качества; означает, что имеется большая вероятность того, что индивид сможет достичь выдающихся результатов в той группе видов спорта, где требуется проявление определенного физического качества;

4) **ярко выраженная предрасположенность** к развитию и проявлению какого-либо физического качества; означает, что имеется очень большая вероятность того, что индивид сможет достичь выдающихся результатов в той группе видов спорта, где требуется проявление определенного физического качества.

На основании выявления предрасположенности к развитию и проявлению отдельных физических качеств (например, выраженная предрасположенность к развитию и проявлению выносливости + низкая предрасположенность к развитию и проявлению быстроты и силы), для испытуемого подбирается набор групп видов спорта, к которым он предрасположен (с учетом фенотипических данных). В зависимости от приоритета и генетического потенциала индивида, этот набор должен включать в себя группы видов спорта 1-го и 2-го выбора.

**Индивидуальные заключения.** В текст индивидуального заключения должно входить:

- 1) перечисление всех выявленных дерматоглифических фенотипов;
- 2) интерпретационная часть: в соответствии с полученными дерматоглифическими данными, предоставляется информация о предрасположенности индивида к развитию и проявлению физических качеств;
- 3) рекомендательная часть: для испытуемого подбираются группы видов спорта, в которых он может достичь выдающихся результатов, а также описание сильных и слабых сторон систем организма с точки зрения потенциала развития физических качеств.

#### **Пример заключения по результатам дерматоглифического обследования**

Результаты дерматоглифического обследования свидетельствуют о сложном типе испытуемого. Основное физическое качество - взрывная сила при возможном дефиците аэробной выносливости и среднем уровне координации. Энергетический потенциал высокий в короткой предельной работе, снижается при необходимости выполнять предельную (высокомощностную работу) в течение длительного времени.

Мышление в большей мере прямолинейное при снижении абстрактного аспекта восприятия. Обучаемость по типу механического запоминания, предпочтительно через короткие фрагменты информации; длительный монотонный поток информации вызывает утомление и нежелание ее воспринимать. Индивид высоко эмоционален, прямодушен, нетерпелив,

вспыльчив, но быстро отходчив, "не держит камня за пазухой", реакция на происходящие события быстрая, но часто не адекватная.

Вместе с тем, присутствуют особенности, указывающие на способности к повышению и расширению потенциала в области обучаемости, аналитического и стратегического мышления, координации. Существенным моментом является возможность неустойчивой реализации своих способностей в экстремальной ситуации, и это будет определяться не ограничением физического потенциала, а широтой восприятия и отражения информации, что формирует возможность решения поставленной задачи различными способами, тем самым затрудняя выбор единственного. Не решение посильной задачи может быть связано также со способностью предварительного аналитического просчета ситуации и потери интереса к реальному завершению.

Максимальная реализация возможна в видах спорта и деятельности, связанные одновременно с высокой скоростно-силовой реализацией в короткое время действия и высокими требованиями к координации в условиях частой смены самой ситуации. При этом важно помнить: устойчивая реализация такого хорошего потенциала возможна только при высокой готовности функционального обеспечения и балансе нагрузка-восстановление.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Среди множества генетических маркеров, которые используются для идентификации генетического потенциала и здоровья человека, одним из наиболее доступных являются признаки пальцевой дерматоглифики. Дерматоглифика - наука о кожном рельефе на ладонях и подошвах. Дерматоглифические признаки применяются как маркеров самых разных фенотипических проявлений. В большинстве своем они генетически детерминированы, формируются на 3-5 месяце беременности, не изменяются в онтогенезе, имеют структурное разнообразие и высокую индивидуальную и групповую изменчивость.

За несколько десятков лет были накоплены данные по дерматоглифике и показателям двигательной подготовленности и психомоторики у взрослых

представителей общей популяции (неспортсменов) и спортсменов на разных этапах возрастного развития.

Среди всех показателей гребешковой кожи пальцевые дерматоглифы являются наиболее изученными и информативными. Индивидуальная вариабельность гребневых рисунков чрезвычайно велика, вероятность схожих рисунков на 10 пальцах рук у разных людей практически равна 0. Пальцевые дерматоглифы являются объективными, необходимыми признаками, идентифицирующими основные характеристики пригодности к конкретной спортивной деятельности, но требуют использование дополнительных критериев, характеризующих частные особенности деятельности.