



МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЬЦЕВОЙ ДЕРМАТОГЛИФИКИ
ДЛЯ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ
ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ В ПРАКТИКЕ
ОТБОРА И ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ**

Методические рекомендации



ФНЦ ВНИИФК

Министерство спорта Российской Федерации

**Федеральный научный центр
физической культуры и спорта**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЬЦЕВОЙ ДЕРМАТОГЛИФИКИ
ДЛЯ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКИХ
СПОСОБНОСТЕЙ В ПРАКТИКЕ ОТБОРА
И ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ**

Методические рекомендации

Москва – 2013

УДК 796/799

ББК 75.0

Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Кочеткова Н.И., Использование пальцевой дерматоглифики для прогностической оценки физических способностей в практике отбора и подготовки спортсменов. Методические рекомендации. – М.: ООО «Скайпринт», 2013. – 72 с.

ISBN 978-5-94634-052-6

Аннотация: Представлены результаты многолетних исследования взаимосвязи морфогенетических маркеров – признаков пальцевой дерматоглифики с различными проявлениями физических способностей у представителей спорта высших достижений, а также на примере лиц, не занимающихся спортом, и лиц с врожденными двигательными ограничениями. Выявлены маркирующие свойства рисунков на пальцах рук в оценке врожденно приоритетного развития физических качеств, механизмов энергообеспечения двигательной деятельности, а также в оценке риска снижения физического потенциала человека. Показаны возможности раннего прогноза пригодности к спортивной специализации. Представлен способ оценки двигательного потенциала человека на основе признаков пальцевой дерматоглифики. Материалы могут быть использованы при ранней ориентации детей и комплектовании команд, при выборе спортивного амплуа в игровых видах спорта, а также в профессиональной ориентации, при выборе средств и методов педагогического воздействия.

УДК 796/799

ББК 75.0

ISBN 978-5-94634-052-6

© Минспорт России, 2013

© ООО «Скайпринт», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ПАЛЬЦЕВЫЕ ДЕРМАТОГЛИФЫ – МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ.....	10
2. ПАЛЬЦЕВЫЕ ДЕМАТОГЛИФЫ – МАРКЕРЫ ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ	22
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПАЛЬЦЕВОЙ ДЕРМАТОГЛИФИКИ ДЛЯ ПРОГНОЗА ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58

Введение

Ранняя оценка врожденных физических способностей человека актуальна в самых разных отраслях деятельности и жизнедеятельности. В частности это касается решения вопросов профессиональной ориентации и выбора или подбора лиц, подходящих для вида деятельности по жестко генетически детерминированным признакам и по возможности адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды (В.П. Казначеев, С.В. Казначеев, 1986; В.В. Зайцева, 1994; Б.А. Никитюк, 1985). Актуальность разработки критериев физических способностей особенно велика для сфер с необходимостью экстремального проявления определенных физических качеств.

Наиболее ярко связь профессиональных требований с индивидуальным разнообразием физических способностей проявляется в спорте высших достижений. Это объясняется тем, что спортивный отбор и направленная многолетняя тренировка несомненно приводят к объективному и достоверному выбору индивидов, по своим физическим способностям адекватных конкретной спортивной специализации. Вместе с тем, высочайший уровень результатов, влекущий за собой экстремальное функционирование всех систем организма в спорте требуют как можно более ранней прогностической оценки физического потенциала

спортсмена с целью адекватного выбора средств и методов педагогического воздействия (J.M. Tanner, 1964; В.В. Кузнецов, 1976; Э.Г. Мартиросов, 2000; P.C. Суздальницкий, В.А. Левандо, 1995, 2003). Работающие информационно обеспеченные генетические критерии позволяют уже на этапе ранней ориентации и начального отбора с высокой вероятностью выделить круг индивидов, отличающихся адекватными видом деятельности генотипом, что с безусловностью способствует минимизации материальных, физических и моральных потерь (В.Б. Шварц, 1974-1988; Б.А. Никитюк, 1978). В этой связи задачи оптимизации отбора и индивидуализации спортивной подготовки базируются на поиске валидных критериев ранней диагностики дефинитивных проявлений фенотипа как результата генотип средовых взаимодействий (В.М. Волков, 1974; М.С. Бриль, 1980; В.К. Бальсевич, 2000).

В настоящее время в спорте наиболее разработаны критерии, в большой мере определяемые этапом роста и развития или уровнем текущей подготовленности, спортивной квалификацией: темпы ростовых процессов и биологического созревания, телосложение, психологический статус, физические качества, (И.И. Бахрах, 1966; В.В. Кузнецов, 1976; P.H. Дорохов, 1979; Т.С. Тимакова, 1983, 1988; А.В. Родионов, 1983; Н.Ж. Булгакова, 1986; Э.Г. Мартиросов с соавт., 1985 и др.). Современные исследования генетических критериев

физических способностей касаются таких показателей, как состав скелетно-мышечных волокон, биохимические маркеры крови, комплекс HLA, Q-гетерохроматин, ангиотензинпревращающий фермент (P. Golnik et.al., 1972, B.Saltin. et.al., 1977; А.Н. Некрасов, Б.С. Шенкман, 1989; E.S. Gerard, V.J. Caiozzo et.al., 1986; Г.У. Курманова, 1988; А.Ю. Асанов, 1986; Л.Л. Соловечук, 1989; Н. Montgomery et al, 1999; В.А. Рогозкин, И.Б. Назаров, 2000 и др.). Однако, в силу недостаточной разработанности, инвазивности и сложности определения, эти критерии пока не нашли широкого практического применения.

В связи с этим становится понятной актуальность поиска критериев физических возможностей с акцентом выявления генетических маркеров, дающих наиболее надежный прогноз. Немаловажное значение непосредственно в практике спорта имеют и методические особенности самих генетических маркеров – надежность и доступность как их выявления, так и оценки, степень разработанности.

В последние десятилетия широко стали развиваться исследования дерматоглифических признаков (рисунков на пальцах рук, не путать с хиромантией), как маркеров самых разных фенотипических проявлений. Дерматоглифические признаки в большинстве своем генетически детерминированы, формируются на 3-5 месяце беременности, не изменяются в онто-

гене́зе, имеют структурное разнообразие и высокую индивидуальную и групповую изменчивость (Т.Д. Гладкова, 1966, И.С. Гусева, 1986). Определенные признаки дерматоглифики дают высоко достоверный прогноз (90-95%) генных нарушений и множественных пороков развития, нарушений психомоторной и психологической сферы (S.B. Holt, 1968; М.С. Рицнер и др., 1971, 1972; В. Schaumann, М. Alter, 1976; С.С. Усоев, 1980; И.С. Гусева, 1986; Н.Н. Богданов, 1997 и др.). Появились исследования, показавшие взаимосвязь между дерматоглификой и типом телосложения (Л.П. Сергиенко, 1988; В.В. Трофимов, 1990); темпами пренатального роста производных эктодермы (Б.А. Никитюк, 1991), компонентами двигательной памяти (С.А. Соловьева, Р.С. Черкасова, 1988). Также показана взаимосвязь дерматоглифических признаков с отдельными показателями нейро-миодинамического комплекса (М. Kasierska, 1979; Z. Drozdovski, 1979; В.Б. Шварц, 1984, А.Г. Арутюнян, 1988; Л.П. Сергиенко, 1990; В.И. Филлипов, 1990 и др.). В настоящее время исследования дерматоглифики как маркеров двигательных проявлений являются приоритетом ФНЦ ВНИИФК.

На протяжении последних 20 лет исследования лаборатории спортивной антропологии ФНЦ ВНИИФК направлены на изучение пальцевых дерматоглифов как генетических маркеров, ассоциированных с задатками двигательной одаренности. Накоплена и сформирована

рована база данных по пальцевой дерматоглифике у спортсменов экстракласса (более 3000 человек более 20 видов спорта), как представителей наиболее жесткой модели реализации генетического потенциала; проведены тестирования показателей двигательной сферы спортсменов, таких как параметры отдельных физических качеств (силы, выносливости, координации), энергетических возможностей при разных режимах деятельности. Сформирована база данных по пальцевой дерматоглифике у лиц (детей и взрослых) с врожденными нарушениями двигательной сферы (более 60 человек). Накоплены данные по дерматоглифике и показателям двигательной подготовленности и психомоторики у взрослых представителей общей популяции (не спортсменов) и у юных спортсменов на разных этапах возрастного развития.

В настоящих материалах представлены системные позиции о взаимосвязях признаков пальцевой дерматоглифики с различными проявлениями физических способностей человека. Предлагается технология использования признаков пальцевой дерматоглифики при прогнозе физических способностей и оценке пригодности к спортивной специализации.

1. ПАЛЬЦЕВЫЕ ДЕРМАТОГЛИФЫ – МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ

Среди множества генетических маркеров, которые используются для идентификации генетического потенциала и здоровья человека, одними из наиболее доступных для практики являются признаки пальцевой дерматоглифики.

Дерматоглифика (derma-кожа, glyphe-гравировать) – наука о кожном рельефе на ладонях и подошвах. 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. Предмет исследования дерматоглифики – ладонные линии, ладонные и пальцевые узоры, чьи особенности отражают индивидуальную неповторимость и этническую принадлежность.

Узоры ладонной поверхности кожи пальцев представляют собой уникальный в своём роде морфологический феномен, привлекающий внимание учёных самых различных теоретических и прикладных направлений науки. Они используются в решении проблем антропологии и этнологии, клинической медицины, криминалистики, компьютерных методов распознавания объектов, биологии развития, асимметрии мозга, моторной асимметрии кисти и других.

Пальцевые дерматоглифы (ПД) – составной элемент более широкого понятия дерматоглифической конституции человека, включающей кожные рисунки не только пальцев, но и всей поверхности кожи человека.

ПД среди всех показателей гребешковой кожи являются наиболее изученными и информативными (Н. Cummins, С. Midlo, 1943; В. Schaumann, М. Alter, 1976; J. Mavalwala, 1978; D.J. Loesch, 1983). Индивидуальная вариабельность гребневых рисунков чрезвычайно велика, вероятность схожих рисунков на 10 пальцах рук у разных людей практически равна 0. Однако в соответствии с классификацией F. Galton – E. Henry, учитывающей форму узора и количество трирадиусов (место схождения трех разнонаправленных гребешков в рисунке узора), или дельт, различают три основных типа, к которым с той или иной степенью вероятности можно отнести непрерывно варьирующие взаимопереходы рисунков (рис. 1).



Рис. 1. Основные типы пальцевых узоров.

Схема определения гребневого счета

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.

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). 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 ПД 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, вто-

ром и четвертом пальцах правой руки (Н.Н. Богданов, В.Г. 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 (М.В. Волоцкой, 1937; Т.Д. Гладкова, 1966; Г.Л. Хить, Н.А. Долинова, 1990). Максимальное значение Д10 – 20 (10 завитков), минимальное – 0 (10 дуг).

Количественный признак узорного размера – гребневой счет (ГС), 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. Vonnevie, 1924) (рис. 1). Гребневой счет дуги равен 0 в связи с отсутствием дельты. В завитковом узоре обычно учитывают число гребней со стороны большего расстояния «дельта – центр». Суммарный

гребневой счет (СГС) представляет сумму его локальных значений.

Формирование пальцевой дерматоглифики завершается в утробном периоде развития человека, совпадая по времени со становлением ведущих регулирующих систем организма – нервной и эндокринной и происходит одновременно с дифференцировкой тканей конечностей из эктодермального зародышевого листка и формированием кровеносной и нервной сетей (К. Bonnevie, 1927, 1929; А.Н. Низимбетова, 1959; F. Samandari, 1973; И.С. Гусева, 1982; Б.М. Карлсон, 1983; W. Wertelecki, 1993). Это является основой поиска связей особенностей ПД с различными проявлениями целостного организма.

Аксиомой современной биологии развития является положение о том, что в живых организмах нет признаков, генетически недетерминированных (С.Ф. Гилберт, 1994). В этом смысле и ПД есть структурное воплощение морфогенеза многих уровней взаимодействия от молекулярного до организменного, реализация индивидуальности человека на надгеномном уровне, т.е. результат взаимодействия генетических и негенетических факторов и процессов, а не простая трансформация генотипа.

Таким образом, ПД представляют собой специализированный тактильный орган, в своем развитии связанный с развитием тканей и органов конечнос-

тей, в том числе нервной, эндокринной и кровеносной систем, эволюционирующих в процессе становления функциональной асимметрии головного мозга и под влиянием асимметрично направленной трудовой деятельности отличаются высоким индивидуальным разнообразием и неизменностью с возрастом, наследственной детерминированностью при влиянии полового фактора, т.е. являются универсальными морфогенетическим маркером.

В настоящее время выявлены характерологические особенности дерматоглифики при многих наследственных заболеваниях, дополняющие диагностические критерии, а в отдельных случаях указывающие на механизмы патогенеза. В большей мере это, как и следовало ожидать, относится к наследственным поражениям нервной системы (S.B. Holt, 1968; И.С. Гусева, Н.С. Казей, 1974, 1975; В. Schaumann, M. Alter, 1976; В.Г. Солониченко, Н.Н. Богданов и др., 1997). Кожный рельеф в таких случаях, несмотря на ряд специфических черт, маркирующих различный поведенческий фенотип, отличается общим свойством – это высокая встречаемость дуговых узоров и низкий суммарный гребневой счет при триплоидии, трисомии 8 мозаицизма, тетрасомии 9, полисомии X, синдромов ХХУ, ХУУ, Рубинштейна – Тейби, Патау, Эдвардса и др. Множественные врожденные пороки развития, такие как расщепление губы и неба, туго-

ухость дерматоглифически проявляются сходным образом (А.Н. Дадд-Мухамедов с соавт., 1988). Эпилепсия, тяжелое и распространенное неврологическое заболевание, наряду с определенно патологическими признаками гребешковой кожи отличается высоким удельным весом дуговых узоров (F. Rosner et al, 1967; M.F. Pospíšil et al, 1971; P.A. Харитонов, А.И. Козлова, 1985; Н.Н. Богданов, 1999). В тоже время у больных с нервно-психическими расстройствами (Т.А. Евдокимова с соав., 1998) отмечает достоверную связь нарушения нервно-психической адаптации по типу депрессии с количеством завитков, величиной гребневого счета и Д10. Важно отметить, что специфические изменения дерматоглифики, маркируя конституциональную предрасположенность, отмечаются в случаях некоторых соматических, в том числе и инфекционных заболеваний, таких как псориаз (Т.Д. Гладкова, А.М. Лалаева, 1972), язвенная болезнь (Т.Д. Никула, с соавт., 1979), сахарный диабет (Ф.А. Хамраева, Н.А. Хамраев, 1985), заболевания сердечно-сосудистой системы (Е.В. Акимова, 1989; Л.О. Битадзе, Е.Г. Рудаева, 1989; А.В. Тихонов, 1990), склерома (К.П. Деррепа, В.Н. Величко, 1988), туберкулез (А.И. Лобченко с соавт., 1983), бронхиальная астма (Ю.Г. Резниченко, 1984) и др.

Исследования разных форм алкоголизма от быстротекущей и психотической до умеренно и медленно

текущей выявило отчетливый градиент нарастания D10 (от 12,1 до 14,6) частоты завитков (от 27 до 48) с одновременным снижением петлевых (от 67,1 до 48%) и дуговых (от 5,8 до 2,9%) узоров (А.Ю. Демидов, Н.Ю. Гасан-Заде, Ю.И. Никитин, 1984), что с очевидностью проявляет связь сложности узоров с активностью протекания метаболических процессов.

Изменения признаков пальцевой дерматоглифики в случаях заболеваний сводятся к отклонению признака от нормы в конкретных участках гребешковой кожи и образованию группы ассоциаций с различными морфогенетическими связями (И.С. Гусева, 1986). Механизмы ассоциативности лежат в относительном единстве эмбриогенеза составляющих организм систем. Нарушения в наследственной основе и неблагоприятные факторы среды влияют на реализацию генов гребешковой кожи путем изменения морфогенных полей, определяющих конфигурацию узоров, и посредством сдвигов в системе управления ростовыми процессами, обуславливая изменения гребневой ширины и, опосредованно – гребневого счета. Как показывают данные многочисленных исследований, чем сильнее отклонение дерматоглифических структур, тем более выражены нарушения генного баланса организма. Уровень связи «порок развития – изменение дерматоглифики» определяется временем действия и эмбриогенезом пораженного органа при

наиболее вероятных проявлениях в случаях эктодермального и латерально-дорзально-мезодермального происхождения, затрагивающих, в том числе и мышечную систему.

Увеличение стойкости связи между формой нозологии и особенностями гребешковой кожи в случае предпочтительного конституционального статуса находит свое отражение в параллелях дерматоглифики с показателями телосложения и ростового развития у лиц без отклонений в росте и развитии.

Так, В.М. Борецкий (1990) в исследовании дерматоглифики волейболистов, баскетболистов и борцов и штангистов легкого веса без учета их спортивной специфики показал связь гребневого счета с типом телосложения по вектору макро- микросомии при отсутствии влияния типологии пальцевых узоров и ладонных линий. Е.В. Харламов и Л.Ф. Сафонова (2002) при исследовании более 1000 ростовских студентов обоего пола, напротив, выявили связь увеличения D10 и завитковых узоров с переходом от микросомных к макросомным соматотипам при параллельном нарастании суммарного гребневого счета. В.В. Трофимов (1990) при изучении жителей Архангельской области выявил связь вектора брахи- долихоморфии с вектором снижения суммарного гребневого счета и завитковых узоров при увеличении дуговых. Другими исследователями обнаружена тенденции подобных

же связей по вектору эндо-экторморфии (И.С. Гусева, 1986; И.И. Саливон, Н.И. Полина, 1988). На данных учащейся молодежи показана связь между повышением частоты завитков и снижением индекса массы тела, как у мужчин, так и у женщин (Т.А. Евдокимова с соавт., 1998). Б.А. Никитюк (1978) отмечает взаимосвязь показателей пальцевой дерматоглифики и темпов развития: ускоренные темпы развития сочетаются со сложными узорами, замедленные темпы с простыми узорами. Показана зависимость темпов внутриутробного развития и особенностей дерматоглифической конституции от фоновых значений гелиомагнитной активности: у лиц, рожденных в годы активного солнца, узоры чаще имеют простую форму и низкий суммарный гребневой счет, сочетаясь с замедленными темпами развития по сравнению с лицами, рожденными в периоды спокойного солнца (Б.А. Никитюк, Е.Б. Савостьянова, 1998). Все выявленные связи в большей мере имеют характер тенденций, но, тем не менее, их однонаправленность формирует представление о дифференцированной реализации генной системы дерматоглифического комплекса на уровне соматической составляющей конституции, затрагивая и механизмы ростовых процессов. В частности, выделяется комплекс «дуга – низкий гребневой счет», проявляющийся экто – долихо-морфией и микросомией при замедленных темпах развития, а также комплекс

«завиток – высокий гребневой счет», соотносящийся с брахиморфией и макросомией при повышенных темпах развития.

Как видно, к настоящему времени признаки пальцевой дерматоглифики имеют широкую информационную обеспеченность в качестве маркеров прогноза течения врожденных и психосоматических заболеваний, в некоторой степени – соматотипа, отражающих либо общеконституциональные особенности, либо конституциональную предрасположенность. Естественным образом интерес дальнейшего изучения маркирующих возможностей дерматоглифики был ориентирован на расширение конституциональных составляющих, в первую очередь – нейродинамического комплекса как ведущей системы организма, проявляющейся дифференцированным развитием физических возможностей и в большой мере определяющей жизнедеятельность человека. Понятно, что степень проявления маркера в высокой степени обуславливается четкостью выраженности типизируемого признака, что прямо ориентирует поиск маркеров физических возможностей в области спортивной деятельности как модели профессионального отбора.

2. ПАЛЬЦЕВЫЕ ДЕМАТОГЛИФЫ – МАРКЕРЫ ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Двигательные или физические способности, при различном выборе терминологии, в общем виде определяются как иерархически структурированные врожденные анатомо-физиологические задатки, включая: анатомо-морфологические особенности центральной и периферической нервной системы, физиологические, энергетические особенности и телосложение, проявляющие кумулятивный эффект хромосомной или генетической индивидуальности в индивидуальном разнообразии физических возможностей (В.М. Зациорский, 1979; Ю.В. Верхошанский, 1988; Л.П. Матвеев, 1991; В.И. Лях, 2000; В.Д. Кряжев, 2002).

Классификация физических способностей в интерпретации различных авторов (Н.Г. Озолин, 1947; Н.В. Зимкин, 1953; В.М. Зациорский, 1979; Ю.В. Верхошанский, 1988) предполагает выделение моторной оперативности, силовых качеств, двигательной выносливости и координационных способностей.

Физические способности во всех проявлениях в высокой степени подвержены влиянию наследственности. Так, наследуемость абсолютной мышечной силы варьирует от 0,37 до 0,87 (R. Kovar, 1974; Л.П. Сергиенко, 1992; И.В. Равич-Щербо с соавт., 2002), относительная сила в большей мере наследственно детерминиро-

вана (Л.П. Сергиенко, 1990, 1992). С возрастом влияние наследственных факторов проявляется более явно (A. Venerando, V. Milani-Comparetti, 1973).

Скорость реакции и быстрота в комплексных двигательных актах в развитии также находятся под преимущественно генетическим контролем, показатель Хольцингера (Н) по данным разных авторов варьирует от 0,6 до 0,87 (R. Kovar, 1974; Л.Г. Манукян, 1984; Л.П. Сергиенко, 1992; И.В. Равич-Щербо с соавт., 2002). Превалирующее влияние наследственности отмечается и для таких проявлений быстроты, как теппинг, ритм и темп (J. Frischeisen-Köhler, 1933; Т.А. Пантелеева, Н.Ф. Шляхта, 1978; И.В. Равич-Щербо, 2002).

Аэробные возможности человека также однозначно, по мнению всех исследователей, обусловлены наследственностью, Н – в пределах 0,8-0,9 (В.Б. Шварц, И.А. Крамов, 1970; V. Klissouras, 1977; Л.П. Сергиенко, 1992). Анаэробные возможности в меньшей мере изучены, однако результаты исследований указывают на высокую степень наследственной компоненты в их развитии, Н варьирует от 0,671 до 0,992 (L. Gedda, 1960; V. Klissouras, 1977; P.V. Komi et al., 1977). Силовая выносливость различается по степени наследуемости в зависимости от формы проявления: статическая находится под большим влиянием генетической детерминанты при значениях Н от 0,621 до 0,754 (R. Kovar, 1974; Л.А. Саватеева, 1975), динамическая – при рав-

ном контроле среды и наследственности (Л.П. Сергиенко, 1992).

Наибольшая неоднозначность существует в представлениях о наследуемости координации, что обусловлено разнообразием, как составляющих этого вида способностей, так и методов тестирования. Однако можно заметить, что К. McNemar (1933) отмечает довольно высокую наследуемость тонкой мышечной координации (H – от 0,43 до 0,79) при снижении ее влияния в условиях автоматизации моторного действия. Близкие данные демонстрируют исследования D. Marisi (1977) в тестах на роторе. В то же время в работе Л.П. Сергиенко и В.П. Корневича (1983) показано усиление наследственной компоненты координации в процессе обучения управлением, а в исследовании Т.С. Лисицкой и С.В. Голомазова (1980) отмечается значительная доля наследуемости в темпах обучения точностным движениям (H – в пределах 0,54-0,95). Показатели наследуемости статического и динамического равновесия варьируют от очень высоких до очень низких (H – от 0,12 до 0,75). В среднем наследуемость составляющих координационных способностей находится на уровне 55% (В.И. Лях, 2000).

Важно отметить, что, по мнению М. Склада (M. Sklad, 1975), исследовавшего близнецов, физическая работоспособность человека наследуется дифференцированно для каждого физического качества.

Физические возможности развиваются в онтогенезе, достигая дефинитивной зрелости к 18 годам под влиянием взаимодействия естественных факторов роста и развития и среды, что не противоречит их генетической обусловленности, определяющей в большей мере верхние границы их проявления (Б.А. Никитюк, 1978; А.А. Гужаловский, 1976; В.Б. Шварц, 1980; В.М. Волков, В.П. Филин, 1983; Л.П. Сергиенко, 1992; В.К. Бальсевич, 2000; В.И. Лях, 2000).

Спортивная деятельность наибольшим образом манифестирует врожденное разнообразие физических способностей человека. Спорт, и особенно спорт высших достижений, путем многолетней направленной тренировки и ступенчатого отбора способствуя максимальной реализации генетических задатков человека в соответствии с многообразием специфики деятельности, является совершенной моделью поиска генетических критериев профессионального отбора. Спортсмен высокого класса отличается высоким специфическим физическим потенциалом и возможностями его максимальной реализации, т.е. представляет собой модель крайней выраженности индивидуальности.

Вместе с тем, высочайший уровень современных результатов, влекущий за собой экстремальное функционирование всех систем организма в этом виде деятельности требуют как можно более ранней прогно-

тической оценки физического потенциала спортсмена с целью минимизации материальных, физических и моральных потерь.

В связи с этим были изучены взаимосвязи ПД с самыми разнообразными проявлениями физических способностей. Изучение проводилось на контингентах с заведомо различным уровнем физических возможностей. Всего обследовано более 3000 испытуемых обоого пола, разного уровня физических способностей, из них более 2000 спортсменов в возрасте 14-36 лет разной квалификации – представителей 25 видов спорта. Обследовано 69 детей и взрослых в возрасте от 2 до 40 лет с врожденно ограниченным уровнем физических способностей (детский церебральный паралич – ДЦП). В качестве контроля были обследованы 202 студента московских вузов в возрасте 18-24 лет и 291 детей и подростков 4-16 лет Москвы и Московской области.

Методы исследования: дерматоглифика, антропометрия, педагогическое тестирование общей и специальной подготовленности спортсменов в рамках принятой в виде спорта программы с оценкой ведущих физических качеств (силы, выносливости, координации); тестирование энергетических возможностей в условиях ступенчато возрастающей и соревновательной нагрузки; методы одномерной и многомерной ста-

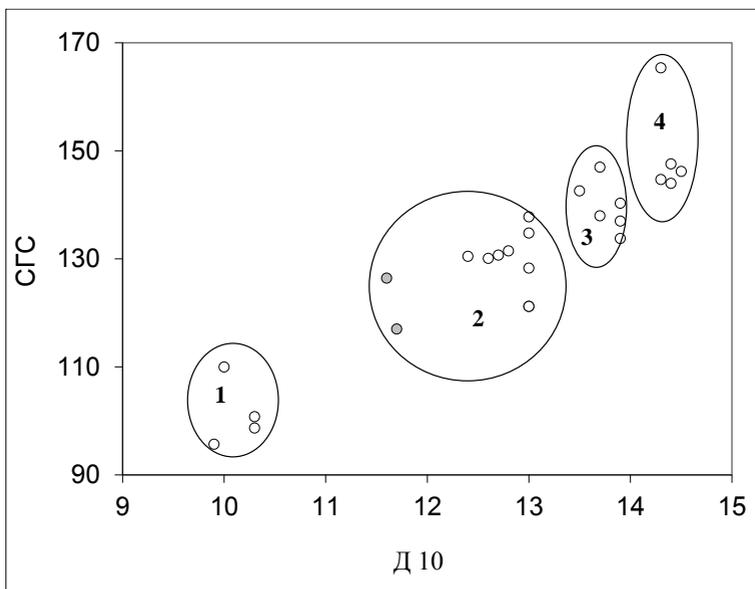
тики: описательная статистика, корреляционный, факторный и кластерный анализы.

Пальцевая дерматоглифика (ПД) оценивалась стандартным методом (Х. Каминс, Ч. Мидло, 1943; Т.Д. Гладкова, 1966) с учетом типа узора, гребневого счета (на каждом пальце и суммарного), Д10. Также изучалось соотношение суммарного гребневого счета и узорной интенсивности на 10 пальцах рук (СГС/Д10) и комбинации пальцевых узоров – фенотипы ПД (AL – комбинация дуг и петель, ALW – комбинация дуг, петель и завитков, 10L – одни петли, LW – комбинация петель и завитков при более 5 петель, WL – комбинация завитков и петель при более 5 завитков).

Результаты исследования подтвердили объективность использования пальцевой дерматоглифики в качестве морфогенетического маркера физических способностей человека вне зависимости от этнической и расовой принадлежности. С учетом широкого спектра факторов влияния на фенотипическую изменчивость (конституциональная вариативность, половой диморфизм, функциональная асимметрия и др.) особенности пальцевой дерматоглифики позволяют установить специфику реализации генетически детерминированного развития физических способностей человека, проявляясь на разных уровнях реализации – от энергетических особенностей, физических качеств до спортивной специализации.

ПД и спортивная специализация. На данных спортсменов-мужчин высокой квалификации была выявлена закономерность изменения пальцевой дерматоглифики у представителей определенных групп видов спорта и их отдельных дисциплин в зависимости от различий биомеханики двигательных действий, доминанты основного физического качества и ведущего механизма энергообеспечения (рис. 2, табл. 1, 2).

Показано, что Д10 и СГС, а также частоты завитковых узоров и фенотипов WL и LW возрастают, а встречаемость дуговых и петлевых узоров, фенотипов AL, ALW, 10L последовательно уменьшается в ряду групп видов спорта: циклические, скоростно-силового характера в условиях кратковременного действия креатинфосфатных механизмов энергообеспечения – циклические с приоритетом аэробных механизмов энергообеспечения и развитием выносливости – ациклические, а также смешанные по структуре двигательных действий и механизмам энергообеспечения, с приоритетом развития выносливости и координационных способностей – ациклические, со сложной биомеханикой двигательных действий и преимущественно гликолитическим характером энергообеспечения. Различия достоверны по всем показателям между всеми выделенными группами.



1 группа: Коньки-спринт Шорт трек Бег-спринт Плавание - 50-100м	3 группа: Фигурное катание Футбол Волейбол Баскетбол Хоккей Фристайл
2 группа: Байдарка Лыжные гонки Биатлон Велососсе Стрельба из лука Стрельба стендовая Бег стайерский Прыжки с трамплина Плавание - средние и длинные дист. Лыжное двоеборье	4 группа: Тяжелая атлетика Коньки-многоборье Бокс Фехтование Вольная борьба

Рис. 2. Распределение Д10 и СГС у представителей различных видов спорта

Таблица 1

**Основные признаки ПД у спортсменов высокой квалификации
в разных группах видов спорта**

№	Группы видов спорта	N	Д10 X CV	СГС X CV	Узоры (%)		
					A	L	W
1	Циклические (скорость-сила)	56	10,1 18,4	98,1 24,4	12,3	73,3	14,4
2	Циклические (выносливость)	255	12,7 22,2	127,9 21,5	4,2	65,7	30,0
3	Ациклические (выносливость – координация)	117	13,8 15,3	140,6 21,2	1,8	59,4	38,8
4	Ациклические (координация)	149	14,3 18,3	149,0 19,1	0,8	50,9	48,3

Таблица 2

**Частота фенотипов ПД у спортсменов разных групп
видов спорта**

Группы видов спорта	n	Фенотипы ПД, %					
		AL	ALW	10L	LW	WL	10W
Циклика скорость-сила	56	25,0	23,2	21,4	25,0	5,4	-
Циклика выносливость	255	7,6*	12,3	12,3	43,6	20,8	3,3
Ациклика Выносл-коорд.	117	6,0*	6,0*	10,3	50,4	23,0	4,3
Ациклика Коорд-выносл.	149	2,7*	3,4*	10,1	40,2	39,6	4,0

ПД и амплуа (ролевая функция). На примере игровых видов спорта было показано, что различия в амплуа спортсменов также проявляются в направлении изменчивости пальцевой дерматоглифики (рис. 3 и 4). Подобно групповой и видовой специализации,

повышение требований к координационным механизмам при смещении действия механизмов энергообеспечения от алактатно-анаэробного к аэробному или гликолитическому в соответствии с требованиями ролевой функции или амплуа предопределяет отбор индивидов с высокими величинами Д10 и СГС и, соответственно, преобладанием завитковых узоров при элиминации дуговых, что особенно характерно для защитников в баскетболе и вратарей в футболе. Напротив, низкие величины Д10 и СГС при высокой частоте дуговых узоров типичны для нападающих в баскетболе и нападающих в футболе.

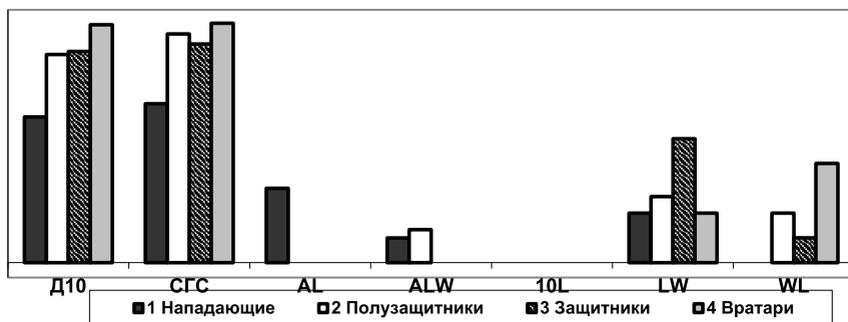


Рис. 3. Особенности ПД у футболистов высокой квалификации с учетом амплуа

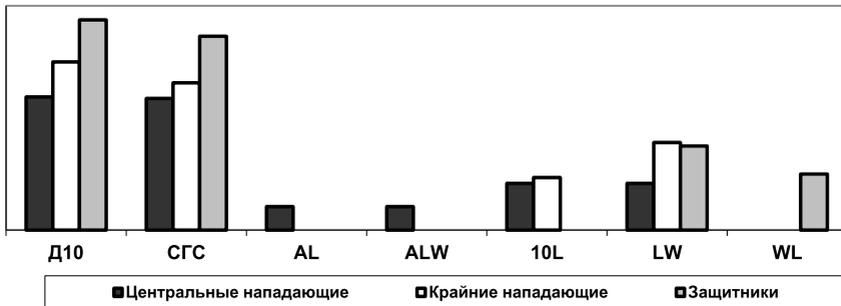


Рис. 4. Особенности ПД у баскетболистов высокой квалификации с учетом игрового амплуа

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. Полученные данные были подтверждены изменениями дерматоглифических признаков в квалификационной динамике бразильских волейболистов и баскетболистов с ростом сложных и снижением дуговых и петлевых узоров в ряду: клубный уровень – 1-ая лига – национальная команда (Т.Ф. Абрамова, Ж.Ф. Фильо, 1997). Принимая во внимание неоднородность расового представительства в составе бразильских команд (афроамериканцы, индейцы, португальцы, испанцы и др.), а также их высокий соревновательный рейтинг на международной арене, данные указывают на приори-

тет требований деятельности, перекрывающей через отбор этнические и расовые влияния .

Внутривидовая специфика в циклических видах спорта соотносится с особенностями ПД у спортсменов сходным образом (табл. 3). С увеличением времени соревновательного упражнения и смещения действия механизмов энергообеспечения от алактатно-анаэробного к гликолитическому и аэробному повышаются требования к управлению нервно-мышечной координацией. Соответственно, в этом же направлении повышаются величины тотальных признаков ПД, а также доля фенотипов со сложными узорами при снижении или полной элиминации фенотипов с дуговыми узорами. Наиболее ярко тенденция проявляется в конькобежном спорте и академической гребле, различия по времени, энергообеспечению и требованиям к уровню координации в которых отчетливо выражены.

**Основные признаки ПД у высококвалифицированных
спортсменов циклических видов с учетом
внутривидовой специфики**

Вид спорта Амплуа	n	Д10		СГС		Тип узора, %				
		X	σ	X	σ	AL	ALW	10L	LW	WL
Конькобежный спорт										
Спринтеры	22	9,9	29,7	95,7	27,6	36,4	13,6	18,2	31,8	-
Многоборцы	37	14,4	16,3	147,6	21,4	-	5,4	13,5	27,1	54,0
Гребля академическая										
«Моторные»	28	11,8	6,3	123,4	14,6	7,1	14,3	14,3	39,3	25,0
«Загребные»	7	16,0	8,4	165,7	13,2	-	14,3	-	14,3	71,4

ПД и половой диморфизм. Сравнение ПД представителей мужской и женской групп спортсменов (данные на 2000 г.) в сходных видах спорта выявило сохранение особенностей полового диморфизма, присущего общей популяции (П.С. Семеновский, 1927, Т.Д. Гладкова, 1982). Так, значения Д10 и СГС у спортсменок меньше по сравнению с мужчинами (12,2 против 13,4 и 116,8 против 141,6) при большей частоте встречаемости дуг и петель (6,8 и 2,4%, 63,3 и 57,3%), меньшей – завитковых узоров – 29,9 и 40,3%, соответственно.

Коэффициент полового диморфизма (отношение величин признаков ПД мужчин к таковым у женщин) демонстрирует еще большее усиление половых различий по сравнению с известными популяционными данными П.С. Семеновского (1927), Т.Д. Гладко-

вой (1966, 1982) и др. (табл. 4), что проявляется во встречаемости дуговых и завитковых узоров.

Анализ видовой специфики не выявил у женщин полного соответствия ПД спортивной специализации, как это наблюдалось у мужчин. Основными «нарушителями» выявленной закономерности являются фристайл, дзюдо и тяжелая атлетика, а также велосипедное и лыжное гонки. Так, первые три вида спорта отличаются максимальной выраженностью полового диморфизма, значительно превышающей популяционный уровень, при максимальном же отклонении ПД женщин от ранее выявленных у мужчин типических значений для вида спорта. Последний факт может объясняться ограниченностью выбора в силу низкой, на момент наблюдения, культивируемости этих видов и неполным соответствием спортсменок комплексу требований модели деятельности.

Прямо противоположная тенденция, противоречащая популяционным проявлениям полового диморфизма, отмечается у представителей лыжных гонок и велосипедного спорта. В этих спортивных дисциплинах у женщин – 43,0 и 48,3% против 23,0 и 26,8% у мужчин – преобладают завитковые узоры. Наблюдается обратное соотношение петлевых узоров: 47,0 и 44,2% у женщин, 71,0 и 71,8% у мужчин. Типичные проявления полового диморфизма сохраняются только по ду-

говым узорам – 10,0 и 7,5% у женщин против 6,0 и 1,4% у мужчин.

Таблица 4

**Коэффициент полового диморфизма (М/Ж)
основных показателей ПД у спортсменов различных видов
спорта и в общей популяции**

№	Виды спорта*	Д10		Коэффициент полового диморфизма				
		М	Ж	Д10	СГС	Узоры (%)		
						А	Л	W
1	Шорт-трек	10,3	9,3	1,11	1,06	0,48	0,93	2,61
2	Лыжные гонки	11,5	13,2	0,87	0,98	0,70	1,78	0,51
3	Биатлон	12,3	11,4	1,08	1,15	1,53	0,82	1,60
4	Велососсе	12,6	14,1	0,89	1,11	0,18	1,62	0,55
5	Футбол (м)/хоккей (ж)	13,3	12,5	1,06	1,06	1,52	0,86	1,34
6	Баскетбол	13,9	12,7	1,09	1,20	0,46	0,87	1,33
7	Фристайл	13,9	10,3	1,35	1,36	0,46	0,68	4,50
8	Вольная борьба (м)/ дзюдо (ж)	14,1	11,9	1,18	1,34	0	0,92	1,37
9	Коньки-многоборье	14,4	13,2	1,09	1,16	0,48	0,87	1,27
10	Тяжелая атлетика	14,4	11,8	1,22	1,33	0,11	0,83	1,68
	Вся «спортивная популяция»	13,4	12,2	1,11	1,20	0,35	0,91	1,35
	Общая популяция			1,03 - 1,09	1,04	0,56 - 0,82	0,94 - 0,96	1,1 - 1,25

* расположение видов спорта определяла величина Д10 у мужчин-спортсменов.

Атипичное проявление полового диморфизма в лыжных гонках и велососсе коррелирует с различиями в уровне результативности мужчин и женщин. На момент обследования российские спортсменки занимали устойчивое место среди сильнейших лыжниц мира, тогда как мужчины крайне редко претендовали на призовые места. Близко к этому было соотношение мужских и женских результатов и в вело-шоссе. В то же время, неслучайность проявления половых различий у элитных лыжников подтверж-

дается повышением доли фенотипа WL у женщин и противоположной тенденцией и повышением частоты фенотипа 10L – у мужчин в квалификационном отборе по данным обследования 1998-1999 г.г. Это в целом указывает на приоритет взаимосвязи изменчивости ПД с требованиями специфики спортивной деятельности, нивелирующей влияние полового диморфизма.

Таким образом, представленные данные демонстрируют наличие ярко выраженного полового диморфизма ПД в спорте высших достижений. Степень выраженности и направленность его проявления в большой мере сопряжены с уровнем соответствия модели деятельности или развития соответствующих физических способностей. Исследования особенностей телосложения, показателей морфологии сердца и механизмов адаптации кардиогемодинамики, типов кровообращения, пропорций и размеров мышечных волокон, количества митохондрий также подтверждают снижение половых различий у высококвалифицированных спортсменов в процессе многолетнего отбора в условиях спортивной деятельности (Э.Г. Мартирозов, 1976; Т.Ф. Абрамова, Н.Н. Озолин, В.А. Геселевич, А.Н. Некрасов и др., 1993).

ПД и физические качества. На примере представителей академической гребли (вида спорта с широким спектром показателей физических возмож-

ностей) методами кластерного и фенотипологического анализа была выявлена дифференциация комплексов «пальцевая дерматоглифика – физические качества» (табл. 5).

Показано, что фенотипы с минимальными значениями тотальных признаков пальцевой дерматоглифики и преобладанием дуговых узоров соотносятся с низким статусом развития физических качеств и размеров тела. Преобладание петлевых узоров маркирует предрасположенность к развитию скоростно-силовых качеств. Напротив, интегральное усложнение узоров при полной элиминации простых узоров указывает на врожденный приоритет развития нервно-мышечной координации. Фенотипы с промежуточными значениями признаков пальцевой дерматоглифики, близкими к известным данным русской популяции, отражают общую предрасположенность к развитию качества выносливости.

**Соотношение показателей ПД и физических возможностей
у гребцов высокой квалификации
(результаты кластерного анализа)**

Уровень	Классы ПД				
	Д10= 5,5 СГС= 27,5	Д10= 6,0 СГС= 47,7	Д10=11,6 СГС=126,4	Д10=13,1 СГС=134,2	Д10=17,5 СГС=162,8
Физические возможности					
Min	Размеры тела СФР Выносливость Сила Координация	Выносливость	Выносливость	Сила Размеры тела	
Max		Сила	Размеры тела Сила СФР	Выносливость Координация	Координация Выносливость

ПД и особенностей поддержания равновесия. Изучение взаимосвязи показателей пальцевой дерматоглифики и показателей стабилотрии проводилось по результатам тестирования 23 гребцов в возрасте 18-20 лет на диагностическом комплексе “МБН Стабилотрия” (американская установка). Выявлены средние и высокие корреляции (r – от 0,51 до 0,80), указывающие, что ведущим маркируемым признаком является отклонение тела по сагиттальной оси (колебания вправо-лево) в условиях отсутствия зрительного контроля, так, что индивиды с наличием или большей долей дугового узора ($r=0,80$), с меньшим Д10, СГС и меньшим соотношением СГС/Д10 ($r=-0,51$; $-0,64$; $-0,71$, соотв.) отличаются большей неустойчивостью в сагиттальной плоскости. Колебания во фронтальной

тальной плоскости в меньшей мере проявляют зависимость от врожденного контроля у гребцов, но также обнаруживают обратную зависимость от наличия дугового узора ($r=0,51$). Это свидетельствует о: приоритете генетического влияния на проприоцепцию при меньшем вкладе зрительного анализатора в сфере обеспечения ортоградного положения тела; большей эволюционно сформированной значимости сагиттальных колебаний; дуговые узоры – маркер ограничения проприоцептивных механизмов поддержания баланса тела в вертикальной позе.

ПД и особенности биоэнергетики. На основе изучения особенностей биоэнергетики в специфических условиях тестирования у гребцов были выявлены достоверные связи между показателями ПД и параметрами поддержания энергетического баланса, которые проявились и на уровне фенотипов ПД. Особенности биоэнергетики у представителей разных фенотипов ПД подтвердили и объяснили различия в уровне физических способностей с учетом пола.

Не смотря на то, у мужчин различия биоэнергетики выражены более ярко, фенотипы ALW, LW и L обнаруживают сходные проявления энергетических возможностей у представителей обоего пола. Так, независимо от пола, представители фенотипа ALW в условиях соревновательной работы отличаются низкими энергетическими возможностями, но высокой

мощностью работы за счет адекватных механизмов регуляции в условиях креатинфосфатного и аэробного энергообеспечения. Для представителей обоих полов с фенотипом LW характерны высокие энергетические возможности при средней мощности работы и сбалансированности регуляторных процессов аэробных и анаэробных механизмов энергообеспечения. Скоростно-силовая доминанта физических возможностей в случаях фенотипа 10L нашла подтверждение в выявленном преобладании и высоком уровне развития креатинфосфатных механизмов энергообеспечения при резком ограничении мощности работы и регуляторных возможностей биоэнергетики в условиях аэробного и анаэробного механизмов.

Половые различия в проявлениях биоэнергетики выражены в основном для представителей фенотипов AL и WL. Так, у мужчин с фенотипом AL отмечается низкие уровни энергопродукции и мощности работы с приоритетом развития креатинфосфатных механизмов энергообеспечения, что в полной мере объясняет выявленный низкий уровень физических возможностей. Женщины фенотипа AL отличаются от мужчин высокой мощностью работы и расширением зон оптимального энергообеспечения, включающих креатинфосфатную и аэробную. В случае фенотипа WL мужчины характеризуются высокой энергопродукцией и средней мощностью работы, женщины – сред-

ним уровнем производства энергии при низкой мощности работы при сходной для обоих полов доминирующей роли регуляторных процессов в поддержании энергобаланса и оптимальной реализацией в условиях анаэробных механизмов энергообеспечения.

ПД и ограничение физических способностей. Как уже указывалось, низкий уровень физических возможностей связан с повышением частоты дуг и снижением суммарного и локального гребневого счета. Низкий энергетический потенциал также сочетается с дугowymi фенотипами. Сравнение распределения фенотипов в спорте высших достижений и представительной популяции русских, подтвердили, что у спортсменов дуговые фенотипы встречаются на 22% реже, типы с комбинацией петель и завитков – на 19% чаще. Данные различия в группах с разным уровнем физического потенциала отражают элиминацию типов AL и ALW, сочетающихся с низким физическим статусом и, напротив, отбор типа LW с высокими способностями в спорте высших достижений (рис. 5).

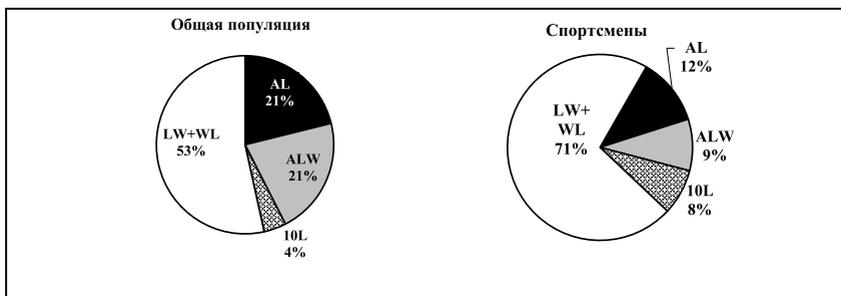


Рис. 5. Частота встречаемости различных фенотипов ПД в общей популяции и у спортсменов высокого класса (%)

При изучении особенностей ПД в случае врожденного ограничения развития двигательных возможностей показана также прямая связь снижения СГС/Д10 с низким уровнем развития физических возможностей. При сходстве значений Д10 величина СГС убывает в зависимости от тяжести заболевания, что проявляется в последовательном снижении величины отношения СГС/Д10 от 10 – в контроле до 8 – в случае частичных врожденных нарушений и 7 – в случае тяжелых врожденных нарушений двигательных возможностей (рис. 6).

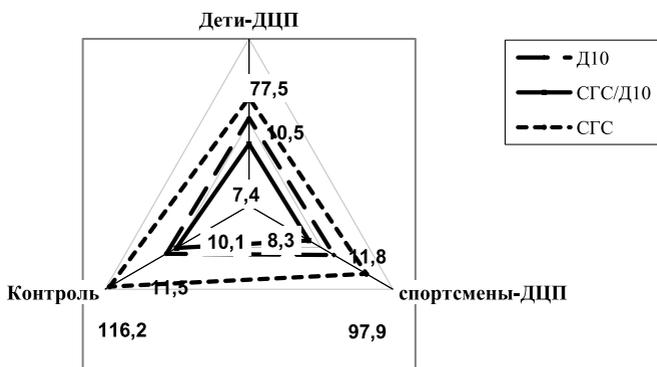


Рис. 6. СГС, Д10 и их соотношение у больных с ДЦП тяжелой (дети) и средней (спортсмены – параолимпийцы) тяжести и в контроле

Обнаруженные параллели указанных признаков ПД со сниженным физическим потенциалом находят косвенное объяснение в установленных другими исследователями фактах преобладания дуговых узоров на фоне часто сниженного гребневого счета при врожденных нарушениях развития различной этиологии (И.С. Гусева, 1979, С.С. Усоев, 1980, В.А. Мглинец, А.И. Рудаева, 1991, В.Г. Солониченко, Н.Н. Богданов, 2002 и др.).

ПД и темпы роста и развития в перипубертатном периоде. Изучение взаимосвязи характеристик особенностей темпов роста и развития и показателей пальцевой дерматоглифики у 249 (117 мальчиков и 132 девочки) юных спортсменов в возрасте 12-16 лет, легкоатлетов (в основном прыгуны и бе-

гуны, стаж занятий 1-3 года) выявило как половые, так и возрастные различия.

Так, у мальчиков наибольшее количество связей отмечается в возрасте 13 лет, ориентированном на первую четверть пубертатного периода (47 статистически значимых связей); наименьшее количество связей (11), напротив, наблюдается, в середине пубертатного периода (14 лет и 5,5 баллов биологической зрелости) при довольно близкой частоте связей в возрастах, связанных как с преддверием или ранним началом пубертатного периода (12 лет, 0,25 балл биологической зрелости), так и в возрастах завершения этого периода (15 лет – 6,6 балла, 16 лет – 8 баллов) – 17 и 9 связей, соотв.

У девочек относительно мальчиков отмечается значительно большая частота корреляций (172 против 113 корреляций), с наибольшим количеством связей в возрастах 13 и 14 лет, соответствующих третьей четверти пубертата (86 и 55 корреляций, соотв.), наименьшую заинтересованность проявляют возраста первой трети и завершения пубертата (12 и 15 лет – 12 и 19 связей, соотв.).

Половой диморфизм проявляется и в маркируемых признаках – у мальчиков – в большей мере частные признаки (гребневой счет на первых пальцах обеих рук и доля дугового узора), у девочек – тоталь-

ные признаки (дельтовый индекс, суммарный гребневой счет, доля петлевых и завитковых узоров).

Среди морфологических характеристик у мальчиков наиболее чувствительными к генетическому контролю проявляются – форма туловища, определяемая соотношением ширины таза и плеч, отношением ширины таза и плеч к длине тела (16-10 связей), а также тотальные размеры тела, развитие обволошения лобка и общий бал биологической зрелости (6-8 связей). У девочек наиболее маркируемыми являются в отличие от мальчиков продольные размеры тела и конечностей – относительная и абсолютная длина руки, длина ноги, длина тела (16-14 связей), в меньшей мере – суммарный балл биологической зрелости, развитие жирового компонента (10 связей) с минимальным значением широтных размеров тела (1-2 связи).

Как итог можно отметить, что у детей обоего пола в начальной и средней фазе пубертатного периода преобладание простых узоров (дугового – мальчиков и петлевого и дугового – у девочек) является маркером более раннего созревания с соответствующими скоростями ростовых процессов. На этапе завершения пубертатного периода скорости роста, напротив, более высокие у обладателей сложных узоров (завиткового типа).

Таким образом, представленные данные позволяют сформировать критерии прогностической оценки физических способностей человека на основе использования таких простых по тестированию и идентификации биологических маркеров как признаки пальцевой дерматоглифики. Уровень разработки тематики позволяет говорить о возможности использования результатов работы с целью выявления групп риска, прогнозирования течения хронических заболеваний, ранней ориентации и отбора в различных сферах жизнедеятельности человека.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПАЛЬЦЕВОЙ ДЕРМАТОГЛИФИКИ ДЛЯ ПРОГНОЗА ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Практическое использование разработанных критериев с целью оценки врожденного физического потенциала независимо от сферы применения предполагает определенную последовательность действий.

Первый шаг – оценка фенотипа пальцевой дерматоглифики, целостно определяющего уровень и общую направленность развития физических возможностей. Так, фенотипы с дуговыми узорами (AL и ALW) определяют сниженный физический потенциал (при возможном отставании или других нарушениях процессов роста и развития) с максимальной реализацией или в короткое время с относительно большой мощностью (креатинфосфатный механизм энергообеспечения), или в длительное время при низкой мощности (аэробный механизм). Представители фенотипа 10L склонны к высокой реализации в очень короткое время при снижении своих возможностей в случае удлинения времени деятельности и усложнении (увеличении степеней свободы) двигательного стереотипа. Индивидам с комбинацией петель и завиткового типа узоров (фенотипы LW и WL) присущи более широкие возможности с оптимальной адаптацией и адекватной реализацией в условиях высокомогущност-

ной и длительной деятельности со сложным двигательным стереотипом. Однако фенотип LW отличается большей устойчивостью регуляторных реакций, что указывает на более широкий диапазон адаптационных возможностей. В то время как представители фенотипа WL ограничены именно напряженностью регуляторных процессов, что проявляется и в неустойчивости нервно-мышечных и поведенческих реакций в экстремальных условиях.

Далее, для уточнения фактора риска снижения или врожденного ограничения физического статуса – выявление баланса между основными признаками пальцевой дерматоглифики: интенсивностью узоров и гребневым счетом на пальцах обеих рук. Если частное от деления суммарного гребневого счета (СГС) на Д10 – близко к 10 – можно говорить о нормальном проявлении свойственных данному фенотипу физических способностей. Если значение СГС/Д10 отклоняется от 10, можно думать о неустойчивости регуляторных механизмов, провоцирующих снижение уровня возможностей при чрезвычайных обстоятельствах (что важно при отборе в профессии, связанные с экстремальностью и непредсказуемостью условий деятельности). Снижение значения СГС/Д10 ниже 10 косвенно маркирует фактор риска снижения физических возможностей.

В практике спортивного отбора признаки пальцевой дерматоглифики имеют значение критериев пригодности для занятий конкретными видами спорта.

С целью более полной ориентировочной количественной оценки особенностей дерматоглифики индивида в спортивной практике целесообразно соотношение индивидуальных значений тотальных признаков пальцевой дерматоглифики с их ориентировочными «модельными» значениями для групп и отдельных видов спорта, ролевой функции.

1. Для оценки пригодности на этапе ранней ориентации при выборе группы видов спорта рекомендуется дерматоглифическое тестирование. С этой целью следует стандартным образом сделать отпечатки пальцев рук индивида, определить тип узоров (А, L, W и S) на всех пальцах, рассчитать гребневой счет на каждом пальце. После этого произвести расчет тотальных признаков ПД: количество дуг, петель, завитков и двойных петель, Д10, СГС, определить тип пальцевой формулы. Затем следует провести сопоставление ПД индивида с модельными значениями ПД элитных спортсменов для разных групп видов спорта (табл. 6).

**Модельные значения признаков пальцевой дерматоглифики
для спортсменов высокой квалификации разных групп видов
спорта с учетом генерального признака специализации**

Группа	Д10	СГС	Фенотипы
Циклика скорость-сила	Менее 11	Менее 110	AL, ALW, 10L
Циклика выносливость	10-13	111-130	LW
Ациклика Выносл-коорд.	12-15	120-150	LW WL
Ациклика Коорд.-выносл.	14 и выше	140 и выше	WL LW

Соответствие значений количественных и качественных признаков ПД индивида модельным значениям ПД для группы видов спорта указывает на то, что при наличии других условий (соответствие моделям телосложения, функциональной и специальной подготовленности) данный индивид достигнет высокого уровня эффективности реализации в данном виде или группе видов спорта. Несоответствие модели показателей ПД даже при соответствии прочих характеристик модели деятельности указывает на сниженную или низкую конечную эффективность реализации в данном виде спорта или группе видов спорта, т.е. указывает на задействование в процессе спортивного совершенствования компенсаторных механизмов обеспечения деятельности, что может приводить

к сокращению срока выступления на уровне высокой квалификации.

Вместе с тем, следует помнить, что оценка ПД позволяет также выявить априори ведущие и отстающие физические качества спортсмена. Оценка особенностей индивидуального физического потенциала позволит тренеру индивидуализировать подготовку, выбрав адекватные средства и методы тренировки, обеспечивающие максимально возможное соответствие текущей подготовленности индивида требованиям вида спорта при отсутствии соответствия спортсмена видовой модели ПД.

2. Для уточнения амплуа в игровых видах спорта (футбол, волейбол, баскетбол) рекомендуется дерматоглифическое тестирование по изложенному выше алгоритму.

Для того, чтобы определить наибольшую близость обследуемого игрока по ПД к тому или иному амплуа, после определения тотальных признаков ПД (Д10 и СГС) и приоритетного фенотипа ПД проводится сопоставление значений показателей ПД игрока с модельными характеристиками ПД для элитных спортсменов конкретного игрового амплуа (табл. 7).

**Модельные значения ПД для футболистов, волейболистов
и баскетболистов разного амплуа**

Вид спорта, амплуа	Тотальные признаки ПД		Приоритетный тип ПД
	Д10	СГС	
ФУТБОЛ:			
Нападающие	9,5 - 10,1	97,6 - 116,2	AL
Полузащитники	13,3 - 14,7	143,4 - 164,2	LW, WL
Защитники	13,5 - 14,9	137,8 - 156,2	LW
Вратари	15,6 - 16,4	156,2 - 166,4	WL, LW
БАСКЕТБОЛ			
Центральные нападающие	8,97 - 10,0	88,0 - 99,8	10L, AL, ALW
Крайние нападающие	11,5 - 12,5	99,3 - 110,9	LW, 10L
Защитники	14,4 - 15,6	127,8 - 148,8	LW, WL
ВОЛЕЙБОЛ			
Разыгрывающие	11,0 - 11,6	136,5 - 147,5	10L, LW
Нападающие	13,8 - 14,8	142,8 - 151,2	LW, WL

3. Для уточнения ролевой функции в академической гребле рекомендуется дерматоглифическое тестирование по изложенному выше алгоритму.

Проводится сопоставление значений показателей ПД исследуемого спортсмена с модельными характеристиками ПД для элитных гребцов-академистов с разной ролевой функцией («загребные» и «моторные») и определяется наибольшая близость данного гребца по ПД к той или иной функциональной доминанте (табл. 8).

**Модельные значения ПД гребцов академистов
с разной ролевой функцией**

Ролевая Функция	Тотальные признаки ПД		Приоритетный фенотип ПД
	Д10	СГС	
«Моторные»	Ниже 13	Ниже 130	10L, LW
«Загребные»	Выше 13	Выше 130	WL, LW

4. Для уточнения ранней узкой специализации в конькобежном спорте с акцентом спринтерской или стаейрской подготовки также рекомендуется дерматоглифическое тестирование по изложенному выше алгоритму.

Проводится сопоставление значений показателей ПД исследуемого спортсмена с модельными характеристиками ПД для элитных конькобежцев, специализирующихся в спринте и многоборье (с акцентом длинных дистанций) и определяется наибольшая близость данного спортсмена по ПД к той или иной функциональной доминанте (табл. 9).

**Модельные значения ПД для конькобежцев
разной специализации**

Специализация	Тотальные признаки ПД		Приоритетный фенотип ПД
	Д10	СГС	
Коньки-спринт	Ниже 11	Ниже 110	AL, LW
Коньки-многоборье	Выше 13	Выше 130	WL, LW

Однако, следует помнить, что при уточнении игрового амплуа и ролевой функции пальцевая дерматоглифика играет роль не жесткой модели, а ориентировочных границ наиболее высокого соответствия модели деятельности.

Необходимо заметить, что при использовании пальцевой дерматоглифики в практике спортивного отбора с неизбежностью встает вопрос об их месте в общей системе критериев отбора. Ответ на этот вопрос, по всей видимости, заключается в том, что различные виды спорта, объединенные в основные группы в соответствии с теорией и методикой физического воспитания по генеральному признаку требований специализации (биоэнергетика, биомеханика – цикличность, ацикличность), могут различаться другими условиями соревновательной деятельности. Так, например, для достижений в баскетболе первичным является большая длина тела и длинные конечности, в гимнастике низкие характеристики темпов ростового и биологического созревания и т.д. Другими словами, пальцевые дерматоглифы являются объективными, необходимыми признаками, идентифицирующими основные характеристики пригодности к конкретной спортивной деятельности, но требуют использование дополнительных критериев, характеризующих частные особенности деятельности. Примером такого использования являются методические под-

ходы, разработанные в лаборатории спортивной антропологии ФНЦ ВНИИФК по критериям отбора и контроля в гребле на байдарке и каноэ и академической гребле. В качестве основных критериев отбора выделяются характеристики особенностей телосложения, определяющие базовое соответствие виду спорта, и показатели пальцевой дерматоглифики, оценивающие перспективность (ближняя или дальняя реализация), ролевую функцию и выбор индивидуальных средств и методов подготовки (Т.Ф. Абрамова, 1994; Т.Ф. Абрамова, Н.Н. Озолин, Н.И. Кочеткова, Т.М. Никитина и др). Так, например, в гребле академической спортсмен с длиной тела ниже 185 см имеет заведомое ограничение в перспективной результативности. Однако, в случае фенотипа LW или WL особенностью его физических возможностей будет доминанта управления нервномышечной координацией, что повысит прогноз успешности международного уровня, но только в парной гребле. В случае фенотипов AL, ALW и 10L прогноз для этого спортсмена ограничится национальным уровнем, а в случае юношей и молодежи – оптимальной реализацией на возрастном этапе. Это позволит и оптимизировать стратегию подготовки с ориентацией на дальнюю и ближнюю перспективу реализацию.

Несмотря на высокие диагностические возможности ПД очень важно подчеркнуть, что оценка ге-

нетического потенциала человека по особенностям ПД не носит догматического характера, а в большей мере определяет так называемый «коридор психофункциональных возможностей», в котором деятельность человека была бы наиболее успешна и перспективна с минимальным привлечением компенсаторных механизмов, и, наоборот, указывает на те сферы деятельности, в которых реализация конкретного индивида лимитирована и требует постоянного напряжения защитных сил организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная в настоящем письме информация является объективным основанием для использования и внедрения дерматоглифического метода в качестве способа экспресс-диагностики генетического потенциала при ранней ориентации и отборе в группы видов спорта, в качестве первой визитной карточки спортсмена в комплексной системе отбора, при выборе и уточнении амплуа, для оценки индивидуальных особенностей генетического потенциала спортсмена с целью выявления априори доминантных и лимитирующих психосоматических и функциональных свойств в аспектах профилактической коррекции и определения средств и методов воздействия.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Методические рекомендации

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАЛЬЦЕВОЙ ДЕРМАТОГЛИФИКИ
ДЛЯ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКИХ
СПОСОБНОСТЕЙ В ПРАКТИКЕ ОТБОРА
И ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ**

Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Кочеткова Н.И.

Дизайн и верстка – Прохорова Л.В.

Подписано в печать 27.09.2013. Формат 60х84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Тираж 150 экз.

Изд №332

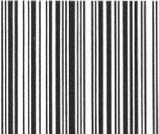
ООО «Скайпринт»

107564, г. Москва, ул. Станция Белокаменная, д. 7, стр. 9

Тел.: +7 (495) 790 59 10

www.skyprint.su

ISBN 978-5-94634-052-6



9 785946 340526