

Борис А. Никитюк

Кафедра анатомии и спортивной морфологии
Государственный Центральный ордена
Ленина институт физической культуры, Москва

Обзорная статья

UDC 575. : 796.012 : 572.5

Принято 15 января 1988 г.

АДАПТАЦИЯ, КОНСТИТУЦИЯ И МОТОРИКА

В статье рассматриваются соотношения пальцевой дерматоглифики и соматотипа и их связь с развитием двигательных качеств. Сделан вывод, что формы пальцевых узоров, как маркер интенсивности внутриутробного роста производных наружного зародышевого листа (эктодермы), можно включить в число конституциональных признаков, наряду с соматотипом.

Адаптация нейромышечного аппарата к запросам физической и спортивной деятельности учитывает фоновый уровень моторного развития и имеет ряд ограничений. Они неизбежны - ведь "подстройке" к действующим нагрузкам подвергаются части организма лимитируемые в своих проявлениях целостным характером организации и функционирования всей биологической системы. Сохранение целостности, гармоничность и известная синхронность адаптивных изменений организма обеспечиваются механизмами наследственной регуляции процессов жизнедеятельности. Поэтому проявления адаптации неразрывно связаны с особенностями наследственной регуляции структур и функций организма.

Представления о наследственной обусловленности развития двигательных функций организма подтвержденные близнецовых генеалогических исследованиях /3,12/, служат основой современной спортивной генетики /2,5/. Практической реализации этих идей способствует использование наследственнозависимых, стабильных признаков организма, ассоциированных с потенциально высокими уровнями моторного развития - генетическими маркерами /6/. К числу последних традиционно относятся соматотип человека /4/, особенности дерматоглифики /6/, группы крови /11/ и некоторые другие наследственные высокозависимые особенности организма. Общеизвестна статистически низкая сопряженность их друг с другом: показателей дерматоглифики и одонтоглифики /9/, дерматоглифики и серологии /13,1/, соматотипологии и дерматоглифики /1/.

Это лишает цельности совокупность наследственных факторов, влияющих на моторное развитие (или другие состояния) организма. Тому обычно находится объяснение в многообразии наследственных факторов, в "астрономической" численности генов, составляющих программу роста и развития организма. Это и

правда, и полуправда. Правда потому, что подобных факторов действительно много. Полу-правда потому, что при всей изолированности своего действия на организм они формируют две достаточно устойчивые системы признаков, одна из которых определяет этническую (популяционную) принадлежность человека, другая - его конституцию.

Конституция организма - содержание понятия. Конституция - целостность признаков, унаследованных приобретенных, связанных с особенностями реактивности организма и темпами его индивидуального развития. Анатомическим паспортом конституции служит соматический тип - соматотип человека. Люди разных соматотипов отличаются нормой реакции на внешние, в том числе механические, воздействия на организм: процессы роста и развития у них рассогласованы во времени: при астении (лептосомии, долихоморфии) они хронологически растянуты, при пикничности (ейрисомии, брахиморфии), наоборот, "спрессованы" в времени /4/. Соматотип определяет и уровень развития двигательных качеств /7/. Двигательные качества зависят от особенностей пальцевой дерматоглифики /6/. Значит ли это, что признаки дерматоглифики так же включаются в состав конституции человека, как и соматотип?

Конституция и дерматоглифика. Развивая представления И. С. Гусевой /1/ о генетике пальцевых узоров кожи человека мы высказали предположение о темпах роста эпидермального слоя пальцевой подушечки в пренатальном онтогенезе, как факторе формирования узоров типа дуги (при замедлении процессов роста) - петли и завитка (при ускорении этих процессов).

Эпидермис кожи, как и нервная система, служат производными наружного зародышевого листа - эктодермы. Поэтому форма пальцевого узора может маркировать темпы роста не только эпидермиса кожи, но и нерв-

ной ткани: узор типа дуги сопутствует замедлению, а петли и завитка - ускорению роста. Темпы роста и дифференцировки (созревания) нервной ткани находятся обычно в обратной зависимости. В крайнем своем выражении это проступает в случаях патологии и выявляется тенденцией нарастания частоты встречаемости дугового узора при "классической" юношеской шизофрении кататонического типа (замедление процессов роста нервной ткани и "сверхразвитие" корковых механизмов) /1/ и узора типа завитка при недифференцированной олигофрении (ускорение темпов роста нервной ткани и "недоразвитие корковых механизмов") /10/. Однако эта тенденция нередко нарушается при тех же формах психической патологии, что можно объяснить их полиморфностью и сопоставлением неоднородных материалов.

Выявляя темпы роста производных наружного зародышевого листа (эктодермы), характер пальцевых узоров (степень их усложненности в диапазоне дуга - завиток и, как интегральный количественный показатель, - сумма гребешков кожи в составе узоров по 10 пальцам кисти, или суммарный гребневый счет) имеют право на "существование" в системе конституциональных признаков. Из показателей ладонной дерматоглифики сюда могут быть отнесены такие количественные характеристики гребней, как, например, их число между трирадиусами "а" и "в".

Соотношения общесоматического и эпидермального роста. При установлении связи формы пальцевых узоров и темпов общесоматического роста сопоставлены изученные в нашей лаборатории модели внутрипарных близнецовых сопоставлений (А. Г. Багдасарян) и внутрипопуляционных сравнений при генотипической активизации роста - гетерозисе и фоновых уровнях ростовой активности (В. И. Филлипов).

Сопоставление в пределах близнецовых пар более и менее активных по темпам роста тела в длину, скелетному и зубному созреванию партнеров показало тенденцию к усложнению пальцевых узоров при убыстрении общесоматического роста и развития. Так, суммарное число кожных гребешков на 10 пальцах у ускоренно развивающихся дизиготных мальчиков близнецов составило $134,9 \pm 10,7$; у замедленных в развитии - $108,7 \pm 7,7$ (различие достоверно, $p < 0,05$).

Использование модели гетерозиса показало, что убыстрение общесоматического роста сопровождается учащением простых узоров (дуга) и урежением сложных (завиток). По сравнению с фоновыми ростовыми данными, отношение процентных частот этих узоров следующее (табл. 1).

С учетом всех форм узора суммарный гребневый счет составил $124,3 \pm 6,8$ (А) и $138,6 \pm 5,8$ (Б).

Считая близнецовую модель более "чистой" (сопоставляемые партнеры имеют максимум биологической и социальной однородности), можно предполагать совпадение темпов общесоматического и эпидермального роста онтогенетически закономерным. Отклонение от этого при внутрипопуляционных проявлениях свидетельствует о компенсации задержек нейромоторного развития. Ведь убыстрение дифференцировки производных эктодермы (маркируемое усложнением дерматоглифов и увеличением гребневого счета) ассоциировано со снижением нейромоторных качеств скорости и силы /6/. В части случаев при гетерозисе так и происходит, и увеличению тотальных размеров тела сопутствует худшее проявление двигательных качеств.

Высказанное не противоречит идее о включении пальцевых дерматоглифов в число признаков конституции, ибо они выявляют как состояние реактивности организма (при двигательных нагрузках), так и темпы онтогенеза.

Соматотип и дерматоглифика. Классифицируя конституциональные признаки с учетом темпа онтогенеза, можно выделить сомато-дерматоглифические маркеры ускоренного и замедленного роста организма.

Замедление процессов роста маркируется упрощенностью пальцевых узоров при повышенной частоте дуг и низком суммарном гребневом счете (фаза до рождения); астеничностью соматотипа - лептосомия, долихоморфия, эктоморфия (фаза до и после рождения).

Ускорение процессов роста маркируется усложненностью пальцевых узоров с нарастанием встречаемости завитков и увеличением суммарного гребневого счета (фаза до рождения); пикничностью соматотипа - эйросомия, брахиморфия, эндоморфность (фазы до и после рождения).

Замедление темпов онтогенеза сопровождается продлением ростового периода онтогенеза и более поздним достижением состояния зрелости. Можно думать, что производные наружного зародышевого листа - эктодермы достигают при этом более высокого качественного состояния, что проявляется, в частности, уровнем нейромоторного развития.

Соматотип и двигательные качества. Рассмотрим эти связи на примере качества силы и особенностей двигательной памяти. Как недавно показано в нашей лаборатории, сила сокращения мышцы, приходящаяся на 1 см^2 ее поперечного сечения, (удельная сила) - соматотипологически зависимая величина: она выше

у представителей астенического (долихоморфного) и ниже - гиперстенического (брахиморфного) соматотипов - табл. 2.

Если выразить значения удельной силы в процентах от взятого за 100 ее уровня при мезоморфном соматотипе (табл. 3), окажется, что не столь велики преимущества по этому качеству долихоморфов над обладателями мезоморфного соматотипа, сколь значительно отставание брахиморфов от мезоморфов.

Причины различий могут иметь как анатомический (различия формы мышц, ее перистости, развития соединительнотканного остова и др.), так и нейрофизиологический характер. Их выяснение требует ряда уточняющих исследований. Однако нейромышечный аппарат при брахиморфном соматотипе выглядит менее производительным: включаемость в работу нейромышечных единиц здесь существенно ниже, чем при долихоморфном соматотипе. Напомним, что брахиморфия маркирует ускоренность роста организма и созревания его нервной системы. Это отразилось на уровне удельной силы мышц. Лица женского пола испытывали это в меньшей степени. Размах соматотипологических различий у юношей значительно, чем у девушек.

Среди различных форм двигательной памяти (дв. п.) выделяют, так называемый, глазомер - зрительную дв. п. и проприоцептивно-мышечную дв. п. По нашему поручению, эти особенности дв. п. были исследованы сотрудниками Тамбовского педагогического института С. А. Соловьевой и Р. С. Черкасовой на детях разных возрастных групп и студенческой молодежи. Оказалось, что астеноидность соматотипа (при его диагностировании по В. Г. Штефко - А. Д. Островскому) сопровождается лучшим развитием зрительно-двигательной памяти, а дигестивность соматотипа - проприоцептивно-двигательной памяти (табл. 4).

Условные обозначения: ЗК - зрительный контроль (зрительно - двигательная память), БЗК - без зрительного контроля (проприоцептивно - двигательная память).

Зрительно - двигательная память эксплуатирует корковые механизмы зрительного анализатора. Возможно, их совершенствованию способствует астеноидность как маркер замедленного роста и лучшего созревания организма и нервной системы, в частности.

Известно, что генетические влияния в отягощенных условиях среды проступают более отчетливо. Поэтому сопряженность со специфическими соматотипами зрительно - двигательной и проприоцептивно - двигательной памяти в состоянии стресса становится более заметной, чем в состоянии покоя.

Дерматоглифика и двигательные качества. Связи пальцевой дерматоглифики с развитием качеств силы и скорости впервые раскрыты в конце 70-х гг. Б. А. Никитюком и В. П. Филипповым: нарастанию этих качеств в популяции способствовало упрощение пальцевых узоров со снижением величины суммарного гребневого счета. Обобщение этих данных предпринято в /6/, однако их природа осталась непонятной. Оценивая показатели пальцевой дерматоглифики как маркер темпов роста и созревания организма, можно считать, что при замедлении процессов роста нервной ткани достигается лучшее ее качественное состояние. Внешним признаком задержки внутриутробного роста служит упрощение пальцевых узоров со снижением суммарного гребневого счета. Этот признак следует учитывать при раннем спортивном отборе и поиске обладателей потенциально высокоразвитых двигательных качеств, то-есть обладающих соответствующими анатомо - физиологическим задатками к их раскрытию.

Адаптация и конституция. Итак, определенный набор конституциональных признаков (соматотип, пальцевые дерматоглифы) позволяет предугадать в человеке высокий уровень развития двигательных качеств. Их обладатель может не знать своих "достоинств" моторики и не развивать их в занятиях физической культурой и спортом. Вот почему различия в пальцевой дерматоглифике между спортивной элитой и спортсменами низких разрядов существуют (А. Арутюнян), тогда как между спортсменами и незанимающимися спортом нередко отсутствуют (В. П. Митрофаненко).

При наличии наследственной одаренности у спортсмена по каким-либо двигательным признакам перед тренером возникает дилемма: развивать ли именно эти качества или (учитывая их потенциально высокий уровень) - обратить педагогическое воздействие на формирование относительно неблагоприятных сторон спортивной личности. Нам кажется предпочтительнее второй путь: он гармонизирует состояние спортсмена и, кроме того, сулит известную экономию тренировочных нагрузок. Ведь чем ближе находится тот или иной признак организма к своему предельному значению, тем больше воздействий требуется для дальнейшего нарастания его уровня.

Заключение. Предложенный нами взгляд на форму пальцевых узоров, как маркер интенсивности внутриутробного роста производных наружного зародышевого листа (ектодермы), позволяет включить пальцевую дерматогли-

фику в число конституциональных признаков, наряду с соматотипом. Существующая противоречивость ростовых потенциалов организма в целом и производных наружного зародышевого листка в отдельности объясняет лишь сопряженность показателей соматотипа и пальцевой дерматоглифики, как маркерных признаков, при отсутствии тесных и облигатных связей между ними. Однако это не уменьшает, а наоборот, расширяет диагностические возможности. Важно лишь учитывать хронологическую направленность этих критериев.

Адаптация-оборотная сторона генетической предопределенности признака. Ведь мера и параметры адаптабельности зависят не только от внешнего агента, но и от внутреннего состояния объекта его действия. Придавая высочайшее социальное значение проблемам спортивного и профессионального отбора, обеспечивая рациональную спортивную ориентацию всех граждан общества, следует не преуменьшать, а напротив, делать общеизвестными вопросы спортивной генетики, намеренно акцентировать их роль и значение.

Таблица 1. Соотношение простых (дуга) и сложных (завиток) пальцевых узоров (в%) при ускорении роста (гетерозис) и фоновой ростовой активности у лиц мужского пола (по В. И. Филиппову)

Пальцы	А. Повышенная активность роста (гетерозис)	Б. Фоновая активность роста
I	13,5 / 32,2	4,3 / 48,5
II	22,3 / 30,5	6,4 / 46,2
III	11,1 / 16,7	2,2 / 24,8
IV	11,5 / 31,8	0 / 51,6
V	5,4 / 13,6	0 / 16,2

Таблица 2. Показатели силы четырехглавой мышцы бедра юношей в зависимости от соматотипа (по О. М. Черноморцу).

Соматотип (по М.В. Черноруцкому)	Число набл.	Момент силы (кг)	Площадь поперечного сечения (см ²)	Удельная сила (кг/см ²)
Астенический	20	72,07	60,51	1,19
Гиперстенический	20	74,15	84,01	0,88

Таблица 3. Относительные уровни удельной силы трехглавой мышцы голени (%) в зависимости от пола и этнической принадлежности (по А. А. Молчановой).

Соматотип (по В.Н.Щевкуненко)	Юноши европеоиды	Юноши монголоиды	Девушки европеоиды
Долихоморфный	106,15	103,58	103,85
Брахиморфный	81,38	91,03	94,73

Таблица 4. Ошибка (в мм) при воспроизведении заданного отрезка юношами разных соматотипов в спокойном и отягощенном состоянии (по Б. А. Никитюку и сотр.).

Соматотип	Состояние покоя		Состояние нейротического стресса	
	ЗК	БЗК	ЗК	БЗК
Астеноидный	5,5	46,7	3,5	79,8
Дигестивный	6,9	31,7	7,3	40,1

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусева И.С. Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека. Минск: Белорусия, 1986.
2. Москатова А. К., Никитюк Б. А. Успехи спортивной генетики. Теор. и практ. физ. культ., 1985, No 12, с. 55-57.
3. Никитюк Б. А. Факторы роста и морфофункционального созревания организма. М.: Наука 1978.
4. Никитюк Б. А. Соматотипология и спорт. Теор. и практ. физ. культ. 1982., No 5, с. 26-29.
5. Никитюк Б. А. Спортивная генетика и вопросы отбора в современной литературе. Теор. и практ. физ. культ., 1985, No 4, с. 58-59.
6. Никитюк Б. А. Генетические маркеры и их роль в спортивном отборе. Теор. и практ. физ. культ., 1985., No 11, с. 38-40.
7. Никитюк Б. А., Андреевко Л. И. Двигательные качества девочек-подростков разных типов телосложения. В кн.: Проблемы спортивной антропологии, М.: 1977, с. 99-112.
8. Никитюк Б. А., Соловьева С. А., Черкасова Р. С. Проблема конституции в медикоспортивной и психологической антропологии. Бюл. СО АМН СССР (в печати).
9. Тегако Л. И. Материалы по корреляции между одонтологическими и дерматоглифическими признаками. Вопр. антропол., 1971, в 38, с. 133-136.
10. Хазанова А. Б. Дерматоглифика при недифференцированной олигофрении. Вопр. Антропол., 1976, в. 54, с.141-150.
11. Хрисанова Е. Н., Беуц Л. В., Тихомирова Е. В. Гормональные аспекты гипотезы о "несколько большей приспособленности" лиц с фенотипом "О". В кн.: Проблемы современной антропологии. Минск: Наука и техника, 1983, с. 33-36.
12. Шварц Б. Б., Хрущов С. В. Медико биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. М.: Изд-во "ФИС", 1984.

Nikitjuk, Boris, A.

ADAPTATION, CONSTITUTION AND MOTORICS

Kineziologija, Zagreb 20 (1988), 1, s. 1-6, 4 Abb., 12 Lit.

Dermatoglyph / Somatotype / Innate characteristics / Motorics /

The work is a condensation of dermatoglyphic and somatotype research and relations between these constitutional and movement properties. It is our opinion that finger markings derived from the exterior of the embryo (ectoderm) allow us to include the dermatoglyphics of the finger in the constitutional traits, together with somatotype. The essential contradiction in the potential of the organism's growth as a whole and its parts derived from the ectoderm, particularly explains the poor correlation of indicators for the somatotype and dermatoglyphics of the finger as marking traits, in the absence of high and constant correlation between them. However, this does not diminish but, on the contrary, increases the diagnostic possibilities. It is essential to consider the chronologic direction of these criteria.

Adaptation represents the opposite end of the genetic predetermination of traits. However, the limit and the parameters of adaptability depend not only on the exterior agent but on the internal state of the object upon which it acts. Giving a high social significance to the problems of sports and professional selection and providing a rational sports orientation of all citizens does not diminish but makes sports genetics generally known and sensibly emphasized.

Boris A. Nikitjuk
Katedra anatomije i sportske morfologije
Državnog centralnog instituta
fizičke kulture Moskva

ADAPTACIJA, KONSTITUCIJA I MOTORIKA

U radu su kondenzirana dermatoglifska i somatotipska istraživanja i odnosi između ovih konstitucionalnih i kretnih svojstava. Izloženo mišljenje o obliku šara prstiju, kao markera intenzivnosti unutarmaterničnog rasta dijelova organizma koji su izvedeni iz vanjskog embrionalnog lista (ektoderma), dozvoljava da se dermatoglifija prsta uključi u niz konstitucionalnih obilježja, zajedno sa somatotipom. Suštinska protivrječnost potencijala rasta organizma u cjelini i dijelova izvedenih iz vanjskog embrionalnog lista posebno objašnjava slabu povezanost pokazatelja somatotipa i dermatoglifije prsta, kao markernih svojstava, kod odsustva visokih i stalnih veza među njima. Ipak, ovo ne smanjuje, već nasuprot, proširuje dijagnostičke mogućnosti. Bitno je voditi računa o kronološkoj usmjerenosti ovih kriterija.

Adaptacija predstavlja suprotnu stranu genetičke predodređenosti svojstava. Ipak, granica i parametri adaptabilnosti zavise ne samo od vanjskog agensa, već i od unutarnjeg stanja objekta na koji djeluje. Pridavajući visoko socijalno značenje problemima sportske i profesionalne selekcije i osiguravajući racionalnu sportsku orijentaciju svih građana znači ne umanjiti, već naprotiv učiniti općepoznatima pitanja sportske genetike, promišljeno naglašavati njihovu ulogu i značenje.