

© Федотова Т.К., 2005

Т.К.Федотова

О СПЕЦИФИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ СОМАТИЧЕСКОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ОТ 7 ДО 16 ЛЕТ

НИИ антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Вопросы индивидуальной специфики или индивидуальной канализованности ростовых процессов у детей в возрасте от 3 до 17 лет подробно рассмотрены нами в целом цикле работ [1—3]. В этих работах показано, что основным свойством индивидуального соматического статуса ребенка в процессе роста является его устойчивость, несколько менее выраженная в интервале 3—7 лет и усиливающаяся в интервале 8—17 лет. Это явление относительной устойчивости означает, что сквозь весь интервал 3—17 лет ребенок занимает относительно стабильное положение по уровню соматических размеров в когорте своих сверстников. Явления нарушений этой устойчивости носят явно второстепенный характер, могут быть временными или незначительными. Они связаны либо с достаточно случайными экзогенными воздействиями, например, частые респираторные заболевания у мальчиков 3—4 лет, по нашим данным, проходят на фоне некоторого замедления ростовых процессов с последующей компенсацией роста в 5 лет. Другой причиной нарушения явления устойчивости могут быть различия в индивидуальной ритмике роста, например, более раннее вступление в пубертат акцелерированных (ускоренно развивающихся) детей и «отложенное» у ретардированных (замедленно развивающихся), что временно меняет межиндивидуальное соотношение соматических показателей в детской популяции.

В настоящей работе рассматривается индивидуальная динамика соматического статуса (длины и массы тела) у 250 московских школьников, мальчиков и девочек, в интервале 7—16 лет и ее связь с показателями полового созревания, систолическим и диастолическим артериальным давлением, некоторыми нарушениями состояния здоровья и вариантом телосложения по схеме Штефко — Островского [4] в 16 лет. Выбор для анализа длины и массы тела как ведущих показателей соматического статуса неслучаен.

Длина и масса тела, а также их соотношение являются важнейшими интегративными характеристиками морфофункционального статуса человека на протяжении всей его жизни. Для новорожденного длина и масса тела являются единственными критериями уровня соматической зрелости. Абсолютные величины этих показателей у новорожденных менее информативны, чем в онтогенезе впоследствии, так как связаны не столько с генетическими различиями в ростовом потенциале, сколько со встречаемостью ограничивающих рост факторов — анатомия материнского организма, здоровье и питание роженицы,

экология местности проживания будущей матери и др. Тем не менее микросомия и макросомия у новорожденных обнаруживают заметные корреляции с функциональными нарушениями в подростковом и зрелом возрасте, например, микросомия с ожирением [5], а макросомия с задержкой становления овуляторной и прогестеронообразующей функции яичников [6]. Наиболее благоприятную перспективу роста имеют новорожденные с массой тела от 3200 до 4000 г [7]. Наибольшим ростовым потенциалом обладают новорожденные с симметричным пропорциональным строением, или с соразмерным соотношением длины и массы тела, даже при очень небольших абсолютных значениях показателей, например, в случае преждевременных родов.

Впоследствии длина тела является основным маркером нашей наследственности и скорости ростовых процессов у детей, а также неперменным элементом конституционально-типологических схем. При этом масса тела в большей степени маркирует индивидуальную реактивность на сумму экзогенных воздействий. Она интегрирует в себе индивидуальные обменные процессы, особенно наглядно жировой обмен, а также всю специфику нашего образа жизни, например, усиленное развитие скелетно-мышечного компонента сомы в результате активных физических нагрузок или, напротив, ослабление этого компонента при малоподвижном образе жизни. Достижение определенного «критического» уровня массы тела, не зависящего от расовой или этнической специфики, является пусковым механизмом всей постнатальной жизнедеятельности с благоприятным морфофункциональным прогнозом в дальнейшем и пусковым механизмом системы воспроизводства у девочек-подростков (наступление регул). Показатели длины и массы тела являются фундаментом скрининг-оценки физического состояния детской популяции [8], наиболее востребованного в современной педиатрической практике метода мониторинга ростовых процессов детей. Выявляемые с ее помощью отклонения в уровне значений длины и массы тела (дефицит или избыток) часто являются первыми сигналами функционального неблагополучия или определенных заболеваний детского организма.

В качестве показателей, описывающих в компактном виде явления устойчивости индивидуальной соматической специфики и ее нарушений, в нашей работе используются новые переменные Т-факторы, получаемые в ходе стандартных биометрических процедур Т-факторного анализа [9]. Т-факторный анализ является эффективным

инструментом мониторинга динамических систем. Классический пример такой динамической системы в биологии — растущая детская популяция. Основное достоинство Т-факторного метода в приложении к возрастной антропологии заключается в возможности выявить основополагающие видовые механизмы онтогенеза, вневременные и внепространственные.

Характеристиками общего уровня (малого, среднего или большого) длины и массы тела в ходе ростовых процессов, отражающими стабильные черты межиндивидуальных распределений этих признаков, могут считаться индивидуальные значения первых Т-факторов. Первый Т-фактор учитывает 82—90% суммарной вариации рассматриваемых признаков — длины и массы тела — у девочек и мальчиков. Таким образом, наиболее важной закономерностью, проявляющейся в межиндивидуальной структуре распределений длины и массы тела, оказывается относительная индивидуальная стабильность места, занимаемого отдельными детьми в распределениях этих признаков внутри группы сверстников в течение всего возрастного периода 7—16 лет.

Изменения соматического (морфологического) статуса, проявляющиеся в ходе пубертатного периода и связанные с вариацией биологического возраста у акцелерированных и ретардированных детей, описывает второй Т-фактор длины тела. Его динамика сходна для двух полов. Уровень нагрузок на этот фактор в течение всего периода второго детства постепенно повышается, достигая своего максимума в пубертате, после чего наблюдается постепенное уменьшение их значений. Период достижения максимума значений у девочек падает примерно на 11—12 лет, у мальчиков — на 14—15 лет, что хорошо согласуется с известным фактом более раннего вхождения в пубертатное созревание девочек.

Индивидуальным значениям второго Т-фактора, найденного для длины тела, соответствуют определенные варианты изменений соматического статуса детей. Для больших его величин характерным является значительный сдвиг величины длины тела в область больших значений признака, происходящий в первой половине пубертатного периода. Здесь может идти речь об индивидуальной акцелерированности наступления процессов полового созревания. Затем вследствие более раннего завершения ростовых процессов во второй половине пубертатного периода наблюдается стабилизация абсолютных значений этих признаков. Это в сочетании с продолжением роста у других детей приводит к уменьшению сравнительного статуса акцелерированных детей по отношению к группе их хронологических сверстников. Малые величины второго Т-фактора наблюдаются у детей с противоположным характером изменений морфологического статуса по значениям длины тела, соответствующие ретардированности пубертатного роста у некоторых детей.

Тенденцию к закономерным изменениям соматического статуса детей в результате уменьшенной у одних индивидов и увеличенной у других скорости роста массы тела, значительно зависящей в своей вариации от развития мускулатуры и жировоголожения, описывает второй Т-фактор массы тела. В этом случае перестройки структуры межиндивидуальных распределений признака не связаны, по-видимому, с какими-то отдельными событиями роста и развития, но проявляются на всем отрезке наблюдений 7—16 лет. Вероятно, здесь можно видеть итог случайного действия многих факторов и второй Т-фактор массы тела может условно считаться отражающим сумму

случайного воздействия многих факторов, влияющих на ростовые процессы.

Для динамики нагрузок на второй фактор массы тела можно также видеть сходную для двух полов динамику, но имеющую несколько иной характер, чем для длины тела. Здесь наблюдается скорее сравнительно монотонная динамика на всем интервале от 7—8 до 15—16 лет, в то время как для длины тела — скорее скачкообразная.

Такой динамике нагрузок соответствует существование двух полярных вариантов ростовых процессов. Первый из них характеризуется большими значениями второго Т-фактора. У таких детей в течение всего ростового периода 7—16 лет должно наблюдаться постепенное и сравнительно монотонное увеличение значений признака. В результате место, занимаемое ими в распределении признака, медленно смещается в направлении больших его величин.

Второй полярный вариант ростовых процессов соответствует малым значениям второго Т-фактора. Здесь в течение всего возрастного периода наблюдений происходит постепенное и сравнительно монотонное смещение в область малых величин признака.

Ненаправленные циклические изменения длины и массы тела у девочек и мальчиков в интервале 7—16 лет, носящие второстепенный характер, описывает третий Т-фактор. Участие процессов, модифицирующих морфологический статус индивида в распределениях признаков и приводящих к перестройкам структуры их межиндивидуальных распределений, выражается очень небольшими долями изменчивости соответствующих этим явлениям второго и третьего Т-факторов, имеющих значения всего 2—11 %, и должно быть признано явно второстепенным по сравнению с явлениями стабильности этого статуса у основной массы детей.

Для мальчиков можно отметить существование заметной связи с коэффициентом корреляции 0,6 первых Т-факторов, описывающих стабильность структуры распределений длина и массы тела. Иными словами, большие значения этих признаков стабильно сочетаются у одних и тех же детей в течение всего возрастного интервала 7—16 лет. Аналогичное суждение справедливо и для малых уровней длины и массы тела. Также заметная связь с коэффициентом корреляции 0,7 наблюдается и для второго Т-фактора у двух тотальных размеров тела. Иными словами, направление перестройки структуры распределений этих признаков происходит относительно согласованно. Для девочек аналогичная картина выражена несколько менее отчетливо.

Объяснение многим из этих связей можно найти при рассмотрении корреляций Т-факторов с признаками полового созревания. Для мальчиков и девочек обнаруживаются заметные корреляции уровня 0,3—0,4 показателей Ах и Р (подмышечного и лобкового оволосения), для девочек также показателя Ма (развитие грудной железы) с первыми Т-факторами каждого из двух тотальных размеров тела. Поэтому одной из причин коррелированности явлений стабильности структуры распределений длины и массы тела можно считать вариацию биологического возраста, когда акцелерированные дети чаще характеризуются стабильно высокими значениями одновременно двух этих признаков. Для ретардантов, напротив, чаще наблюдаются стабильно согласованные малые значения этих размеров тела.

Аналогичным образом, неслучайная связь наблюдается для второго Т-фактора у длины тела с признаками Ах,

P и Ma. Это хорошо согласуется с нашим выводом о том, что явления направленных перестроек структуры распределения длины тела связаны с событиями пубертатного периода. Следует заметить, что для второго T-фактора у массы тела такие связи с признаками полового созревания оказываются заметно меньшими и недостоверными, что также согласуется с его интерпретацией как зависимо от случайных (стохастических) воздействий многих причин, из которых пубертатные явления играют всего лишь рядовую роль.

При изучении коррелированности артериального давления с индивидуальными оценками T-факторов для мальчиков можно заметить наличие связей уровня $0,2—0,3$ систолического и диастолического параметров с первым фактором массы тела. Для девочек аналогичные корреляции уровня $0,2—0,4$ обнаруживаются также и для первого фактора длины тела. Одновременно уровень артериального давления демонстрирует связи порядка $0,3—0,4$ с признаками полового созревания. Поэтому можно сделать вывод о том, что акцелерированность развития детей одновременно приводит не только к стабильно более высокому уровню значений длины и массы тела, но также и к увеличению артериального давления. Напротив, ретардированность характеризуется обратным комплексом явлений.

Изучение динамики соматического статуса у вариантов телосложения по Штефко — Островскому [4] с применением дисперсионного и дискриминантного канонического анализов [1] дало следующие результаты. Дигестивные мальчики и девочки в течение всего интервала наблюдений сохраняют стабильно высокий уровень массы тела (первый T-фактор массы тела). Они достоверно отличаются по среднему уровню массы тела от всех остальных вариантов телосложения, наиболее значительно от астеноидного типа, что особенно выражено у мальчиков. Астеноидные мальчики имеют достоверно меньший средний уровень массы тела также и относительно мышечного варианта. У девочек неслучайные различия по уровню массы тела найдены и при сопоставлении торакального и мышечного вариантов.

У девочек дигестивного типа также можно отметить несколько больший уровень длины тела (первый T-фактор длины тела) при сравнении с торакальным и мышечным вариантом, эти различия, однако, недостоверны. У дигестивных девочек в течение всего возрастного периода 7—16 лет наблюдается постепенное и сравнительно монотонное увеличение среднего уровня массы тела по сравнению с остальными вариантами телосложения, т.е. ускоренный вариант увеличения массы тела. В результате место, занимаемое ими в распределении признака, смещается в направлении все больших его величин. В это же время относительный уровень массы тела во всем его распределении несколько понижается. Это явление описывает второй T-фактор массы тела, указывающий на существование достоверных различий вариантов нарастания массы тела у дигестивного варианта сравнительно с астеноидным и между мышечным и торакальным.

Изучение различий одновременно по всему комплексу T-факторов свидетельствует о том, что дигестивные мальчики и девочки на рассматриваемом возрастном интервале устойчиво обладают повышенным уровнем массы тела

по отношению к его длине, т.е. стабильно увеличенным массо-ростовым соотношением. Для астеноидных и отчасти торакальных мальчиков и девочек наблюдается обратная ситуация.

Для изучения связи состояния здоровья с динамикой соматического статуса (оценками T-факторов) были выделены группа практически здоровых детей, группа детей с различными нарушениями зрения (астигматизм, миопия разной степени), группа детей с острыми и хроническими заболеваниями органов дыхания (бронхиты, тонзиллиты и др.) и группа детей с нарушениями работы сердечно-сосудистой системы (функциональные шумы, артериальная гипертензия, вегетососудистая дистония).

Для мальчиков неслучайные межгрупповые расхождения не были обнаружены ни для отдельно взятых T-факторов, ни для их совокупности. У девочек, напротив, достоверные различия найдены для первого фактора длины тела и выявлена неслучайность различий групп детей с разными нарушениями состояния здоровья по всей совокупности T-факторов, т.е. заболеваемость влияет на ход ростовых процессов у девочек.

Девочки с нарушениями работы сердечно-сосудистой системы в течение всего возрастного интервала наблюдений отличаются стабильно повышенным уровнем массы тела, т.е. достоверно более высокими значениями первого T-фактора массы тела. Хронические заболевания органов дыхания у девочек ассоциируются с вариантом нарастающей массы тела, когда в пубертатном периоде наступает временное относительное замедление скорости роста вследствие некоторой ретардированности. Такой вариант ростовых процессов соответствует малым значениям третьего T-фактора массы тела.

Для двух полов группы практически здоровых детей имеют в целом средние величины всех T-факторов в рассматриваемых выборках детей. Напротив, группы индивидов, имеющие заболевания органов дыхания или сердечно-сосудистой системы, обнаруживают тенденцию к заметному отклонению уровней T-факторов от среднего для выборки уровня. Это позволяет признать, что наличие ряда распространенных заболеваний может приводить к некоторым изменениям хода ростовых процессов.

Таким образом, основным доминирующим свойством динамики габаритных размеров тела, длины и массы, у мальчиков и девочек в интервале 7—16 лет является относительная устойчивость индивидуального соматического статуса. Ее нарушения связаны частично с пубертатными перестройками роста, отчасти с накоплением случайных воздействий среды. Свойство устойчивости описывает первый T-фактор. Перестройки длины и массы тела происходят согласованно, что особенно выражено у мальчиков. Одним из факторов этой коррелированности можно считать вариацию биологического возраста детей (акцелерированность — ретардированность). Дигестивные мальчики и девочки в интервале 7—16 лет обладают устойчиво повышенным уровнем массы тела по отношению к его длине, т.е. стабильно увеличенным массо-ростовым соотношением. Для астеноидных и отчасти торакальных девочек и мальчиков наблюдается обратная ситуация. Девочки с нарушениями работы сердечно-сосудистой системы в течение всего рассматриваемого интервала наблюдений отличаются стабильно и достоверно повышенным уровнем массы тела.

ЛИТЕРАТУРА

Т.К.Федотова

Литература

1. Дерябин В.Е., Федотова Т.К. Стабильность структуры межиндивидуальных распределений размеров тела у детей в период роста. — Рук. деп. в ВИНТИ, № 1666-В02 от 18.10.02. — М., 2002. — 217 с.
2. Федотова Т.К. Каналы роста: устойчивость морфологической специфики в онтогенеза детей: Дисс. канд. биол. наук. — М., 2003. — 346 с.
3. Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Панасюк Т.В. Ростовые процессы, стабильность и перестройки распределений размеров тела у детей дошкольного возраста. Рук.деп.в ВИНТИ № 1610-В04 от 14.10.2004. — М., 2004. — 229 с.
4. Штефко В.Г., Островский А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов. — М.; Л., 1929.
5. Frisancho A.K. // Amer. J. Hum. Biol. — 2000. — Vol. 12, № 2. — P. 294.
6. Самородинова Л.А., Уквальберг М.Т. // 2-й съезд Рос. Ассоциации. врачей акушеров и гинекологов. — М., 1997. — С.224.
7. Li J., Park W.I., Roche A.F. // Amer. J. Hum. Biol. — 1998. — Vol. 10. № 1. — P. 351—359.
8. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников-жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз. Методика скрининг-оценки: Дисс. ... докт. биол. наук. — М., 2000. — 76 с.
9. Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ. — М., 1963. — 600 с.