

© Т.В. Годовых, 2009
УДК 572.5-053.6:612.661(571.651)

Т.В. Годовых

ТРАНСФОРМАЦИИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ-АБОРИГЕНОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ В ПРОЦЕССЕ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

Отдел протекторных механизмов репродуктивных систем криосферы (зав. — д-р мед. наук Ю.Г. Суховой) Тюменского научного центра Сибирского отделения РАН, e-mail: tgog@mail.ru

Обследованы мальчики-аборигены Чукотки и Северо-Эвенского района Магаданской области (2004–2007 гг.) в возрасте от 10 до 17 лет с изучением основных и расширенных показателей физического развития и оценкой стадий полового развития (СПР) по J. Tanner. Установлено, что пропорции тела и компонентный состав зависят от региона проживания, уровня метизации, социальных условий. Для чукотских мальчиков-аборигенов характерны увеличение массы жировой ткани в активный период созревания и продольный рост тела. У мальчиков-аборигенов Северо-Востока России во II СПР отмечается максимальный прирост индексов ширины таза и плеч. На III СПР выявлен максимальный прирост массы тела, мышечного и костного компонентов, длины тела, площади поверхности тела, окружности грудной клетки, а жировой массы — на IV СПР. Трансформация приростов частей и компонентов массы тела в процессе полового созревания формируют у аборигена адаптивный тип, с наибольшими изменениями на стадии созревания гонад, обменные процессы и метизация оказывают влияние на формирование пропорций и компонентов тела.

Ключевые слова: физическое развитие, дети, половое созревание.

Трансформации показателей физического развития детей рассматривают как приспособительную реакцию адаптации [2, 3, 6]. Известно, что географические факторы значительно влияют на рост и развитие детей лишь в том случае, когда они носят экстремальный характер [5]. Климатогеографические условия Северо-Востока России определяются как суровые, дискомфортные или экстремальные, однако его территория достаточно разнообразна и представлена районами как с наиболее, так и наименее экстремальными условиями. Уровень приспособления к конкретным природным условиям стимулирует созревание определенных органов и систем [5, 10], однако формирование долгосрочных адаптационных перестроек зависит от длительности воздействия неблагоприятных факторов. Аборигенное население Северо-Востока имеет генетическую программу оптимального развития в экстремальных условиях, поэтому трансформации основных показателей физического развития характеризуют адаптивный тип долговременных перестроек. Население Северо-Востока России отличается полиморфностью изменений за счет миграции, состоит из мигрантов и аборигенов, причем аборигенное население достаточно ассимилировано, представлено смешением популяций. Чукотский автономный округ и Северо-Эвенский район Магаданской области, как наиболее экстремальные регионы Северо-Востока, имеют примерно одинаковую структуру населения, но отличаются социальными условиями.

Изучение приростов длины и массы тела мигрантов и аборигенов Чукотки выявило их низкий уровень у аборигенов [4]. Однако в этом исследовании не учтены уровень морфофункциональной зрелости и вопросы, связанные с ассимиляцией аборигенного населения на современном историческом этапе.

Целью данного исследования явилось изучение морфофункциональных трансформаций физического развития мальчиков-аборигенов указанных выше регионов Северо-Востока России в процессе полового созревания.

Материал и методы. Проведено изучение физического развития детей в соответствии с унифицированной методикой антропометрических исследований человека [8, 9]. В число изучаемых соматометрических признаков были включены масса (МТ), длина тела (ДТ), длина туловища (при помощи вертикального ростомера с откидным сиденьем), окружность грудной клетки (ОГК), плеча, бедра, голени; поперечные диаметры плеч, таза, предплечья, бедра, голени; толщина кожно-жировых складок (на задней поверхности плеча, под лопаткой, на животе, на голени), дистальные диаметры бедра, голени, плеча и предплечья. На основании полученных соматометрических данных, определены индекс ширины плеч и таза (ИШП, ИШТ), весоростовой индекс (ВРИ), величины компонентов массы тела (по формулам Матейки) [11] и их отношение к массе тела, площадь поверхности тела (ППТ).

Поперечными исследованиями за период 2004–2007 гг. были обследованы 247 мальчиков-аборигенов Чукотки и Северо-Эвенского района Магаданской области в возрасте от 10 до 17 лет. Оценку стадий полового созревания проводили по J.M. Tanner, с выделением стадий полового развития (СПР) [12]. По результатам исследований к I СПР отнесены 74 мальчика, ко II СПР — 58; к III СПР — 70 и IV СПР —

45 человек; V СПР в выборке мальчиков до 17 лет не выявлена.

Обработку полученного материала проводили на компьютере IBM Pentium IV с помощью стандартных методов математической статистики, включая корреляционный анализ, с использованием пакета программ STATISTICA 5.0. Значимость различий оценивали по t-критерию Стьюдента, рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона [7].

Результаты исследования. Исследования показали отсутствие различий возраста в наступлении стадий полового созревания у мальчиков-аборигенов двух регионов Северо-Востока, при этом средний возраст по группам составил: I СПР — $11,5 \pm 0,13$; II СПР — $12,5 \pm 0,16$; III СПР — $14,8 \pm 0,14$; IV СПР — $16,4 \pm 0,12$ лет. Учитывая, что современные аборигены имеют значительный уровень смешанных браков, определяли долю детей, родившихся от аборигенов и европеоидов (метисов). Установлено, что на Чукотке уровень метизации обследуемых детей больше и составил 45%, в Северо-Эвенском районе Магаданской области — 33%.

ДТ мальчиков-аборигенов Северо-Востока России значимо увеличивается на каждой последующей СПР (рис. 1). Наибольшая скорость прироста ДТ отмечена на III СПР с периодом затишья на II СПР. Начиная со II СПР, мальчики-аборигены Чукотки обгоняют своих сверстников в Магаданской области по ДТ, причем увеличение ДТ обусловлено ростом конечностей. Длина туловища мальчиков также значимо увеличивается в процессе полового созревания, однако аборигены Чукотки обгоняют аборигенов Магаданской области только на I и II СПР, далее различия сглаживаются, а показатели практически сравниваются. Прирост длины туловища на всех СПР у мальчиков Северо-Востока России примерно одинаков, за исключением снижения во II СПР, в то время

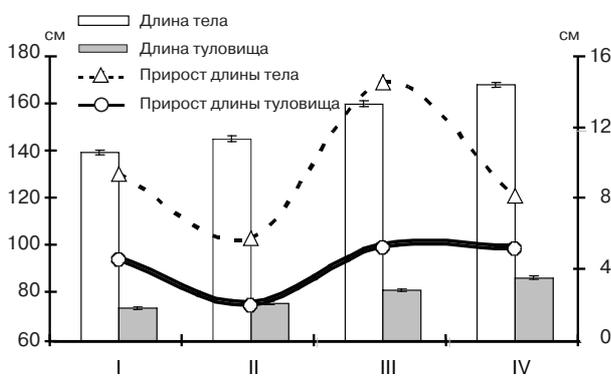


Рис. 1. Динамика изменений длины тела и туловища у мальчиков-аборигенов Северо-Востока России в процессе полового созревания.

Здесь и на рис. 2 и 3: по оси абсцисс — стадии полового созревания по Таннеру; по осям ординат: слева — величины морфометрических показателей, справа — прирост этих величин.

как прирост длины туловища у представителей Северо-Эвенского района характеризуется значительным увеличением на III СПР. У аборигенов Северо-Востока происходит увеличение не только продольных, но и поперечных размеров. Выявлено увеличение диаметров дистальных отделов плеча, предплечья, бедра и голени в процессе полового созревания, а также большие их значения у чукотских детей в определенные стадии созревания. Значимое увеличение дистального диаметра плеча чукотских мальчиков отмечено в I, II и III СПР, а на IV стадии различия сглаживаются. Дистальные диаметры бедра и голени чукотских мальчиков больше таковых у магаданских только на I СПР, а предплечья — не имеют различий. Максимальные приросты дистальных диаметров (плеча и предплечья) наблюдаются от II к IV СПР, а бедра и голени — равномерно распределены по стадиям созревания.

Поперечный размер грудной клетки мальчиков Северо-Эвенского района на II и III СПР уступает в размерах таковому у чукотских детей (с максимальным приростом на III и IV СПР), однако в конце полового созревания различия сглаживаются и даже незначительно нарастают у последних. Динамика переднезаднего размера грудной клетки имеет такую же направленность, как и поперечного, значимо увеличиваясь по каждой СПР, имея большие размеры только на II СПР (с максимальным приростом величины на I, III, IV СПР) у чукотских детей. Наибольший прирост размеров грудной клетки отмечен от II к IV СПР у аборигенов обоих регионов (рис. 2).

Диаметры плеч и таза мальчиков-аборигенов Северо-Востока России значимо увеличиваются в процессе полового созревания, однако на I СПР чукотские мальчики обгоняют магаданских, далее в процессе созревания, различия сглаживаются. Наибольший прирост диаметра плеч мальчиков Северо-Востока отмечен на II–IV СПР (рис. 3). ИШП значимо снижается от I к III и IV СПР (с

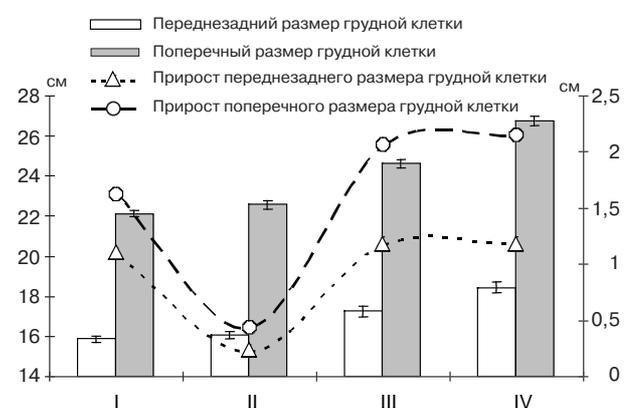


Рис. 2. Динамика изменений размеров грудной клетки у мальчиков-аборигенов Северо-Востока России в процессе полового созревания.

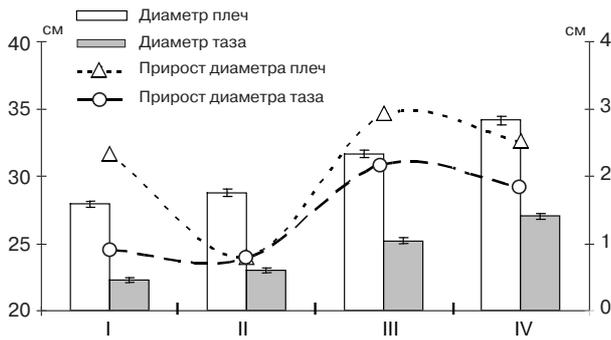


Рис. 3. Динамика изменений диаметров плеч и таза у мальчиков-аборигенов Северо-Востока России в процессе полового созревания.

максимальным падением на III СПР), чукотские мальчики обгоняют эвенских по значению ИШП от I к III СПР. Значения диаметра таза не имели различий по регионам проживания, при этом наибольший прирост показателя отмечен от II к IV СПР, также не различаясь по регионам. ИШТ значимо снижался от I к IV СПР (максимальное его снижение на III СПР).

МТ значимо увеличивается у мальчиков-аборигенов Северо-Востока России от I к IV СПР с максимальным приростом величины на III (11,5 кг) и IV СПР (9,6 кг), периода затишья — на II СПР (2,9 кг); чукотские мальчики обгоняют своих магаданских сверстников по МТ на II и III СПР. В процессе полового созревания выявлено значимое увеличение ППТ мальчиков Северо-Востока (с максимальным приростом на III и IV СПР), чукотские дети на II и III СПР обгоняют магаданских по ППТ, что также свидетельствует об их приближении по типу адаптивных перестроек к мигрантам. ВРИ увеличивается у мальчиков Северо-Востока от II к IV СПР, однако различий ни в одной группе не выявлено.

Абсолютное количество костной массы у мальчиков-аборигенов Северо-Востока увеличивается от I к IV СПР (с максимальным приростом на III стадии), при этом относительное содержание костной массы снижается (рис. 4). Абсолютное содержание костной массы у чукотских мальчиков больше на I СПР, а различий относительного содержания костной массы не выявлено. Абсолютное содержание мышечного компонента увеличивается в процессе созревания у детей Северо-Востока, относительное содержание также увеличивается, кроме периода от II к III стадии, различий данных показателей по региональным группам не выявлено, однако, уровень прироста выше у магаданских мальчиков. Абсолютное и относительное содержание жира также увеличивается в процессе полового развития (с максимальным приростом на I и IV СПР),

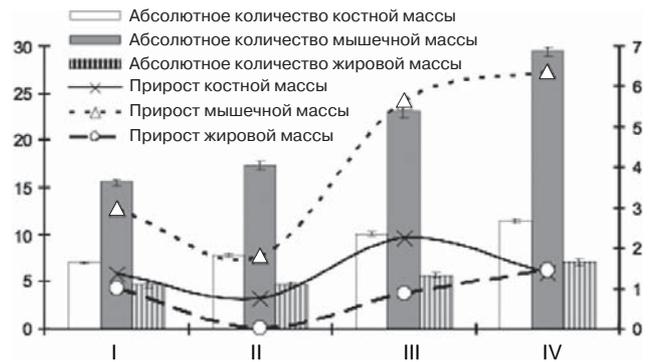


Рис. 4. Динамика компонентного состава тела у мальчиков-аборигенов Северо-Востока России в процессе полового созревания.

По оси абсцисс — стадии полового созревания по Таннеру; по осям ординат: слева — масса соответствующих компонентов (кг), справа — прирост массы (%).

однако чукотские мальчики обгоняют эвенских по этим показателям на I, II, III СПР.

Обсуждение полученных данных. Экологическое пространство двух исследуемых регионов Северо-Востока России является наиболее экстремальным для проживания, в связи с чем изучение роста и развития организма в данных условиях в процессе полового созревания, когда организм наиболее подвержен влиянию неблагоприятных факторов, является весьма актуальным. Аборигены имеют адаптивный тип, выработанный веками для сохранения популяции, поэтому изменения, происходящие в период полового созревания, характеризуют оптимальные трансформации в экстремальных северных условиях. Известно, что при увеличении относительной скорости роста организм реагирует снижением «интенсивности обмена покоя» [2]. В процессе полового созревания мальчиков-аборигенов наибольшее снижение «интенсивности обмена покоя» отмечено на III СПР, II СПР характеризуется максимальным обменом, участвующим в подготовке созревания гонад.

Исследования показали, что чукотские мальчики обгоняют своих магаданских сверстников по МТ, однако данное увеличение обусловлено в основном жировой тканью. В то же время у эвенских мальчиков содержание абсолютной костной и мышечной массы превышает таковые у чукотских детей, хотя и не имеет значимых различий. Трансформации относительного содержания костного компонента характеризуются его значимым снижением на IV СПР, а также его одинаковым количеством у детей двух регионов. Структура тела эвенских мальчиков по сравнению с чукотскими характеризуется большим содержанием активных компонентов тела (мышечного и костного). ППТ эвенских детей меньше на всем протяжении полового созревания, что свидетель-

ствует о более благоприятных трансформациях в процессе полового созревания детей данного региона.

Диаметры дистальных отделов плеча имеют значимо бóльшие размеры у чукотских мальчиков, в то время как диаметры предплечья не отличаются у мальчиков двух регионов, за исключением I СПР, когда выражена тенденция их увеличения у чукотских детей, далее различия сглаживаются. Стремительный рост диаметров дистальных отделов плеча, предплечья, бедра и голени в процессе полового развития, увеличение продольных и поперечных размеров нижних конечностей, очевидно, могут вызывать трансформации обменных процессов, изменяя гомеостаз, и дискоординировать процессы остеогенеза в дальнейшем развитии юношей-аборигенов Севера.

Переднезадний и поперечный размеры грудной клетки у мальчиков Чукотки в конце полового созревания выравниваются по сравнению с показателями у эвенских мальчиков, что указывает на большие адаптационные возможности детей Магаданского региона, несмотря на их меньшие первоначальные размеры в начале полового созревания. Трансформации приростов органов и частей тела в процессе полового созревания формируют у аборигенов оптимальные морфофункциональные перестройки для сохранения репродуктивного и физического здоровья, адаптивный тип пропорций тела, с наибольшими изменениями на стадии созревания гонад. Увеличение продольного роста верхней половины туловища, снижение поперечного роста к окончанию полового созревания аборигенов с большим уровнем метизации, свидетельствуют о трансформации обменных процессов, оказывающих влияние на формирование пропорций тела. ППТ характеризует адаптивные перестройки организма к определенным климатическим условиям, и, по данным авторов, меньшие ее показатели характерны для северных народностей [1].

Таким образом, аборигены Северо-Востока имеют различные типы адаптационных перестроек, связанные с социальными условиями, генетическим статусом: аборигены Чукотки характеризуются бóльшим продольным ростом за счет увеличения длины нижних конечностей, увеличением жировой массы тела, в то время как аборигены Северо-Эвенского района сохраняют генетический тип, имея большую длину туловища, ППТ и показатели компонентного состава массы тела во время полового созревания.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Адаптация народов и культур к изменениям природной среды, социальным и техногенным трансформациям».

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Т.И. Проблема биологической адаптации и охраны здоровья населения. В кн.: Антропология — медицине. М., Изд-во МГУ, 1989, с. 16–36.

2. Безруких М.М., Сонькин В.Д. и Фарбер Д.А. Возрастная физиология. М., Академия, 2007.
3. Высочин Ю.В. и Шапошникова В.И. Физическое развитие и здоровье детей. Физич. культура в школе, 1999, № 1, с. 69–72.
4. Годовых Т.В. Рост и развитие детей и подростков Северо-Востока в онтогенезе. В кн.: Чтения памяти академика К.В. Симакова : тез. докл. Всерос. науч. конф. (г. Магадан, 27–29 ноября 2007 г.). Магадан, СВНЦ ДВО РАН, 2007, с. 195–196.
5. Койносов П.Г. Закономерности роста и развития детского организма на территории Тюменской области. В кн.: Современные проблемы анатомии человека и медицинской антропологии: сборник науч. работ, посвящ. 40-летию кафедры норм. анатомии Тюменск. гос. мед. академии. Тюмень, Вектор-Бук, 2003, с. 35–42.
6. Кучма В.Р. Показатели здоровья детей и подростков в современной системе социально-гигиенического мониторинга. Гиг. и сан., 2004, № 6, с. 14–16.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., Высш. школа, 1990.
8. Мазурин А.В. и Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней. СПб., ИКФ Фолиант, 2000.
9. Ставицкая А.Б. и Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. М., Медгиз, 1959.
10. Яйленко А.А., Зернова Н.И. и Легонькова Т.И. Уровень физического развития и конституциональные особенности ребенка как диагностические критерии его здоровья. Рос. вестн. перинат. педиат., 1998, № 5, с. 11–13.
11. Matiegka J. The testing of physical efficiency. Amer. J. Phys. Anthropol., 1921, v. 4, p. 25–38.
12. Tanner J.M. Physical growth and development. In: Textbook of Paediatrics. 3rd ed. Edinurgh Scotland, Churchill Livingstone, 1984.

Поступила в редакцию 29.06.08
Получена после доработки 14.04.09

MORPHO-FUNCTIONAL TRANSFORMATIONS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF THE INDIGENOUS BOYS OF RUSSIA'S NORTH-EAST DURING PUBESCENCE

T.V. Godovykh

Aboriginal boys of Chukotka and North-Evenk district of Magadan region aged 10–17 years were studied in 2004–2007 to characterize major and detailed indices of physical development and to evaluate the puberty stages (PS) according to J. Tanner. The body proportions and component content were found to depend on the region of habitation, degree of mestization and social conditions. Chukotka aboriginal boys were characterized by an increased body fat mass during the puberal period and a longitudinal body growth. In aboriginal boys of Russia's North-East in 2nd PS, the maximal increment was found in the indices of pelvic and shoulder width. In 3rd PS, the maximal increment was found in body mass, muscle and bone components, body length, body surface area, chest circumference, while the maximal increment in body fat mass was detected in 4th PS. Transformation of the increments of body parts and body mass components during the pubescence forms an adaptive type in an aboriginal, with the maximal changes at the stage of gonadal maturation, while the metabolic processes and mestization influence the formation of body proportions and components.

Key words: *physical development, children, pubescence.*

Department of Protective Mechanisms of Cryosphere Reproductive Systems, RAS Tiumen Scientific Center