

УДК 612.6

Корреляционные взаимосвязи антропометрических характеристик и гормонального фона у девушек с нарушениями полового развития

О.В. Филатова¹, Т.В. Печникова¹, И.П. Павлова¹, А.А. Баканов²

¹ Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия)

² Алтайская краевая клиническая детская больница (Барнаул, Россия)

Correlation Between Anthropometric Characteristics and Endocrine Profile of Girls with Sexual Development Disorders

O.V. Filatova¹, T.V. Pechnikova¹, I.P. Pavlova¹, A.A. Bakanov²

¹ Altai State University (Barnaul, Russia)

² Altai Krai Clinical Children's Hospital (Barnaul, Russia)

Исследованы корреляционные взаимосвязи антропометрических характеристик и гормонального фона у девушек с задержкой полового развития и гипопитуитаризмом. Девушки с нарушениями полового развития имели показатели основных антропометрических параметров (длины и массы тела, обхвата грудной клетки) в пределах 25–75-го центиля. Длина тела у девушек, больных гипопитуитаризмом ниже 3 центиля. У девушек с задержкой полового развития превалировала дисгармония, обусловленная избыточной массой тела. Дефицит массы тела чаще регистрировался у девушек с гипопитуитаризмом. Показана сильная связь между показателями ширины плеч ($r=0,77$, $p<0,001$), ширины таза ($r=0,81$, $p<0,001$) и массой тела. Связующим звеном между этими показателями оказался ИФР ($r_{\text{ШП-ИФР}}=0,75$, $p<0,001$). Показана сильная, почти функциональная связь ИФР с массой тела ($r=0,97$, $p<0,001$) и шириной таза ($r=0,97$, $p<0,001$). 80% девушек с задержкой полового развития имели патологический тип возрастной эволюции со значениями трохантерного индекса $\leq 1,85$, у оставшихся 20% испытуемых наблюдались поровну дисэволютивный (трохантерный индекс = 1,86–1,91) и гипозэволютивный (трохантерный индекс = 1,92–1,94) типы возрастной эволюции. 100% девушек с гипопитуитаризмом имели патологический тип возрастной эволюции со значениями трохантерного индекса $\leq 1,85$. Длина ноги обратно пропорциональна концентрации в плазме крови трийодтиронина ($r=-0,36$, $p=0,089$) на уровне выраженной тенденции.

Ключевые слова: гормоны, антропометрия, индекс массы тела, трохантерный индекс.

The correlation between anthropometric characteristics and endocrine profile of girls with a delayed puberty and hypopituitarism was viewed within the scope of investigation. The girls with sexual development disorders had the indexes of main anthropometric parameters (height and weight, chest volume) varying 25–75 centile. The height of the girls suffering from hypopituitarism was below 3 centile. The disharmony conditioned by overweight prevailed among the girls with delayed puberty. Weight deficit was more frequent among the girls with hypopituitarism. A strong connection between the indexes of shoulder width ($r=0,77$, $p<0,001$), pelvis width ($r=0,81$, $p<0,001$) and body weight is shown. IGF ($r_{\text{IGF-SW}}=0,75$, $p<0,001$) appeared to be the linking part between these indexes. A strong, almost functional connection between IGF, body weight ($r=0,97$, $p<0,001$), and pelvis width ($r=0,97$, $p<0,001$) is exhibited. 80% of the girls with delayed puberty had a pathological type of age evolution characterized by trochanter index values of $\leq 1,85$, the other 20% equally displayed disevolutive (trochanter index = 1,86–1,91) and hypoevolutive (trochanter index = 1,92–1,94) types of age evolution. 100% of the girls with hypopituitarism experienced the pathological type of age evolution characterized by trochanter index values of $\leq 1,85$. The leg length is in inverse proportion to the concentration of triiodothyronine in blood plasma ($r=-0,36$, $p=0,089$) at the level of a pronounced tendency.

Key words: hormones, anthropometry, body weight index, trochanter index.

DOI 10.14258/izvasu(2014)3.2-17

На фоне акселерации физического развития подростков, отмечаемой во всех странах мира, увеличивается частота нарушений полового развития среди лиц этого возраста, в частности задержки полового развития (ЗПР) [1, с. 85].

Анализ литературы показывает, что антропометрические показатели [2, с. 47] и гормональные характеристики у лиц с ЗПР по отдельности изучены достаточно хорошо [1, с. 86; 2, с. 47–50]. Ранее нами показано, что в возрасте 16–17 лет большинство девушек, жительниц Барнаула, характеризуются низкими значениями трохантерного индекса, что соответствует замедленному половому развитию. Число лиц с ускоренным и своевременным половым созреванием едва достигает 10% [3, с. 15]. Изучение взаимосвязи между антропометрическими и гормональными показателями у лиц с нарушениями полового развития способствует пониманию механизмов наблюдающихся явлений.

В связи с изложенным целью нашей работы стало выявление корреляционных связей между антропометрическими показателями и гормональным фоном у девушек с нарушениями полового развития.

Методика исследования. Группу испытуемых составили девушки, страдающие задержкой полового развития (основной симптом — отсутствие менархе в возрасте старше 16 лет) ($n=10$) и гипопитуитаризмом (ГП) ($n=7$) в возрасте 16 лет, пациентки КГБУЗ «Алтайская краевая клиническая детская больница». Группу контроля составили 30 девушек идентичного возраста с отсутствием клинических отклонений от возрастных нормативов полового созревания. У всех обследованных получено информированное согласие на участие в исследовании.

При антропометрических исследованиях руководствовались правилами, изложенными в [4, с. 23]. Для решения поставленных задач измеряли: длину тела (ДТ), см; массу тела (МТ), кг; обхват грудной клетки (верхний) (ОГв), см; обхват бедер (ОБ), см; длину ноги (ДН), см; ширину плеч (ШП), мм; ширину таза (ШТ), мм. Использовали стандартный антропометрический инструментарий: ростомер, медицинские весы, большой толстотный циркуль, пластиковую мерную ленту.

Массо-ростовые отношения оценивались посредством использования индекса массы тела (ИМТ, или индекс Кетле II), рассчитанного по формуле: $ИМТ = МТ (кг) / ДТ (м)^2$, центильные характеристики для которого брались с учетом пола и возраста испытуемых [5, с. 25]. В зависимости от соответствия значения индекса Кетле II нормативам центильной шкалы [5, с. 25] выделены следующие варианты физического развития: гармоничное (25–75-й центиль), дисгармоничное за счет дефицита массы тела (ниже

25-го центиля), дисгармоничное за счет избыточной массы тела (выше 75-го центиля).

Оценку соматического типа проводили по схемам В.М. Черноруцкого [6, с. 91] с использованием индекса Пинье (ИП) по формуле: $ИП = ДТ - ОГв - МТ$ (для девушек, жительниц Алтайского края: $< 9,8$ — гиперстеники; $9,9-26$ — нормостеники; > 26 — астеники [5, с. 23]). Для характеристики пропорций тела рассчитывался ряд индексов физического развития: индекс Дж. Тэннера (ИТ) [7, с. 149–152] по формуле: $ИТ = ШП * 3 - ШТ$, позволяющий определить степень соматической половой дифференциации (для жительниц Алтайского края: > 580 — андроморфия; $580-690$ — мезоморфия; < 690 — гинекоморфия [5, с. 24]), трохантерный индекс (ТИ) [8, с. 560] по формуле: $ТИ = ДТ / ДН$, который характеризует тип возрастной эволюции человека (менее 1,85 — патологический тип; от 1,86 до 1,91 — дисэволютивный тип; от 1,92 до 1,94 — гипозэволютивный тип; от 1,95 до 2,0 — нормозэволютивный тип; от 2,01 до 2,03 — гиперэволютивный тип; от 2,04 до 2,08 — дисэволютивный тип; более 2,09 — патологический тип). Определение соматотипа проводили по методу Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрах в модификации И.М. Воронцова [4, с. 39].

Уровень гормонов определялся методом радиоиммунологического анализа.

Все результаты обследования обработаны вариационно-статистическими методами. Рассчитывали общепринятые показатели описательной статистики и статистики вывода: среднее арифметическое (M), стандартная ошибка (m). Выборки данных проверяли на нормальность распределения, для чего был использован критерий Колмогорова — Смирнова при уровне значимости $p < 0,05$. Для определения статистической значимости различий характеристик исследуемых независимых выборок с нормальным распределением использовали параметрический t -критерий Стьюдента для независимых выборок. Рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона. Для определения статистической значимости различий между долями применяли критерий хи-квадрат (χ^2) Пирсона. Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программных продуктов SPSS 20.0 фирмы IBM for Windows.

Результаты исследования и обсуждение. Девушки с нарушениями полового развития имели показатели основных антропометрических параметров (ДТ, МТ, ОГК) в пределах 25–75-го центиля [4, с. 20–22], как и в контрольной группе, за исключением показателя ДТ у девушек, больных ГП, который оказался ниже 3-го центиля (152 см [4, с. 20]). Результаты представлены в таблице.

Средние значения антропометрических показателей девушек с нарушениями полового развития и в контрольной группе ($M \pm m$)

Показатель	Группы			p	
	девушки, больные гипопитуитаризмом ($n=9$)	девушки, больные гонадотропным гипогонадизмом ($n=8$)	контрольная группа		
	1	2	3		
Возраст	16,1 \pm 0,1	16,1 \pm 0,1	16		
Длина тела	150,8 \pm 2,8	165,3 \pm 2,8	165,6 \pm 0,88	$p_{1-3}<0,001$	$p_{2-3}=0,106$
Масса тела	52,1 \pm 3,1	61,1 \pm 3,6	56,5 \pm 1,24	$p_{1-3}=0,008$	$p_{2-3}=0,095$
Окружность грудной клетки	83,5 \pm 3,6	87,1 \pm 2,8	84,3 \pm 0,89	$p_{1-3}=0,141$	$p_{2-3}=0,101$
Обхват бедер	90,5 \pm 3,5	97,3 \pm 3,3	95,2 \pm 0,87	$p_{1-3}=0,002$	$p_{2-3}=0,154$
Длина ноги	88,5 \pm 2,1	93,1 \pm 2,8	87,5 \pm 0,87	$p_{1-3}=0,992$	$p_{2-3}=0,003$
Ширина плеч	248,3 \pm 6,25	278,4 \pm 6,33	314,3 \pm 4,24	$p_{1-3}<0,001$	$p_{2-3}=0,005$
Ширина таза	203,2 \pm 6,43	215,1 \pm 11,41	258,4 \pm 2,69	$p_{1-3}<0,001$	$p_{2-3}<0,001$

У большинства девушек в контрольной группе определялся мезосоматотип (МеС — 80%, МиС — 7%, МаС — 13%). В группе девушек с ЗПР все соматотипы представлены приблизительно одинаково (МеС — 30%, МиС — 30%, МаС — 40%). В группе девушек с ГП преобладает микросоматотип (МеС — 14%, МиС — 86%). Оценка физического развития, проведенная с использованием индекса массы тела, показала, что масса тела соответствует длине тела приблизительно у половины девушек контрольной

группы (рис. 1, а). Среди дисгармоничных вариантов физического развития у девушек с ЗПР превалировала дисгармония, обусловленная избыточной массой тела (рис. 1, б). У половины девушек с ЗПР в группе с избыточной массой тела выявлен ИМТ, превышающий 97-й центиль [4, с. 25]. Дефицит массы тела чаще регистрировался у девушек с ГП (рис. 1, в), причем разница показателей статистически значима. Все девушки с избыточной массой тела в этой группе имели ИМТ выше 97-го центиля.

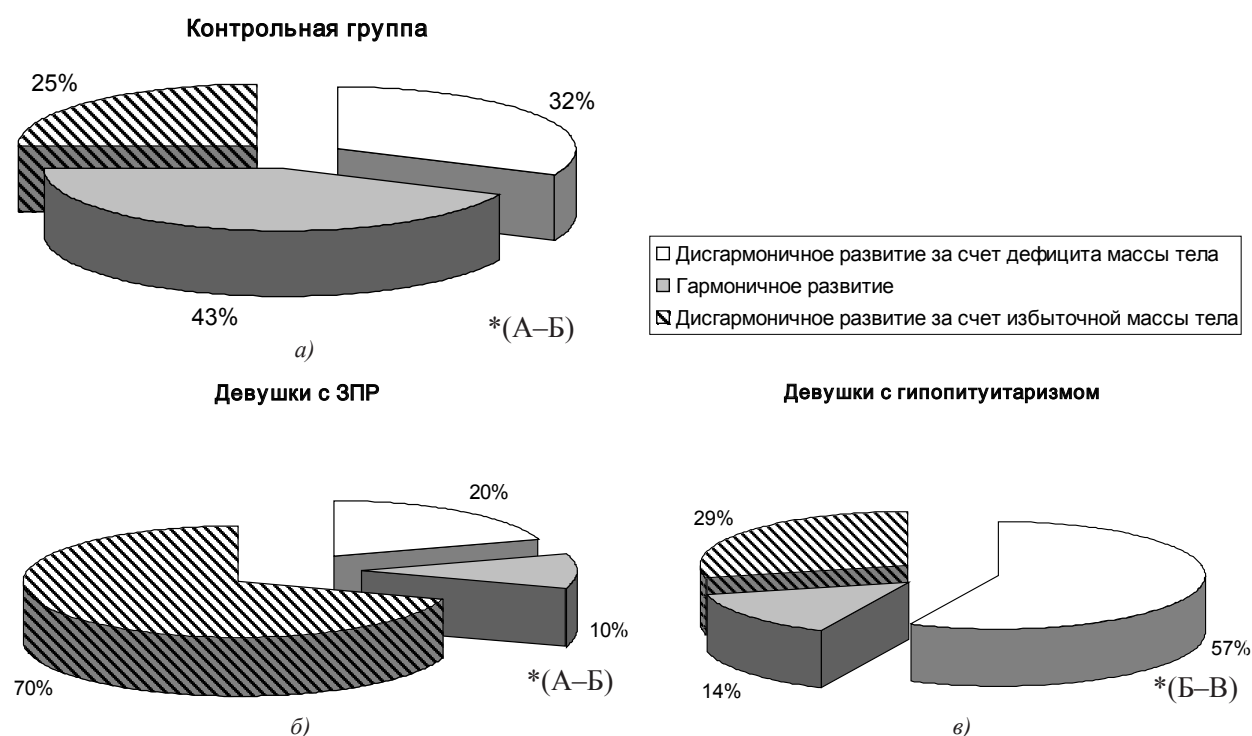


Рис. 1. Распределение вариантов физического развития девушек с использованием индекса массы тела

Примечание: статистически значимые различия между группами — * $p<0,05$.

Исследование соматической половой дифференцировки тела выявило преобладание девушек мезоморфного соматотипа (90%), по классификации Дж. Тэннера, среди лиц с ЗПР, гинекоморфного соматотипа в группе девушек с ГП (100%). В контрольной группе преобладает мезоморфный соматотип (56%); андроморфный (24%) и гинекоморфный (20%) соматотипы представлены приблизительно одинаково. Показатель ИТ зависит от показателей ШП и ШТ. У девушек с нарушением полового развития статистически значимо снижены оба этих показателя (см. табл.). По данным Л.Н. Васильевой [9, с. 134], нормальный таз взрослой женщины имеет следующие размеры: *D.spinatum* — 25–26 см; *D.cristarum* — 28–29 см; *D.trochanterica* — 30–31 см; *C.externa* — 20 см. Полученные нами данные для девушек 16 лет по *D.cristarum* (в нашем исследовании — ШТ) соответствуют общеравномерно суженному тазу взрослой женщины, из чего можно сделать вывод о незаконченности формирования таза в рассмотренной нами возрастной категории. В нашем исследовании показатели ШТ прямо пропорциональны уровню фолликулостимулирующего гормона ($r=0,34$, $p=0,107$) на уровне выраженной тенденции. Среди лиц с нарушением полового развития с тазом нормальных размеров в исследовании О.В. Тян [10, с. 44] показатель ширины таза также прямо пропорционален уровню фолликулостимулирующего гормона. Нами показана сильная связь между показателями ШП ($r=0,77$,

$p<0,001$), ШТ ($r=0,81$, $p<0,001$) и МТ. Связующим звеном между этими показателями оказался ИФР ($r_{\text{ШП-ИФР}}=0,75$, $p<0,001$). Показана сильная, почти функциональная связь ИФР с МТ ($r=0,97$, $p<0,001$) и ШТ ($r=0,97$, $p<0,001$). В последнее время в литературе большая роль уделяется массе тела у девочек подросткового периода. Менструации начинаются, когда жировой слой составляет 22% массы тела. Ключевая роль в патогенезе задержки пубертата у детей с нарушением питания, как при дефиците массы тела, так и при ожирении, отводится лептину. Лептин в определенных концентрациях, достигаемых только при достаточном развитии жировой ткани, оказывает стимулирующее воздействие на секрецию гонадотропин-рилизинг-гормона. Этот факт лежит в основе одной из теорий инициации пубертата: при достижении определенной «критической» массы тела уровень лептина становится достаточным для стимуляции гонадотропин-рилизинг-гормона импульсов [11, с. 150].

80% девушек с ЗПР имели патологический тип возрастной эволюции со значениями $ТИ \leq 1,85$ (рис. 2, б), у оставшихся 20% испытуемых наблюдались поровну дисэволютивный ($ТИ=1,86-1,91$) и гипозэволютивный ($ТИ=1,92-1,94$) типы возрастной эволюции. 100% девушек с ГП имели патологический тип возрастной эволюции со значениями $ТИ \leq 1,85$ (рис. 2, в). В контрольной группе максимально представлен патологический тип возрастной эволюции со значениями $ТИ \leq 1,85$ (рис. 2, а).

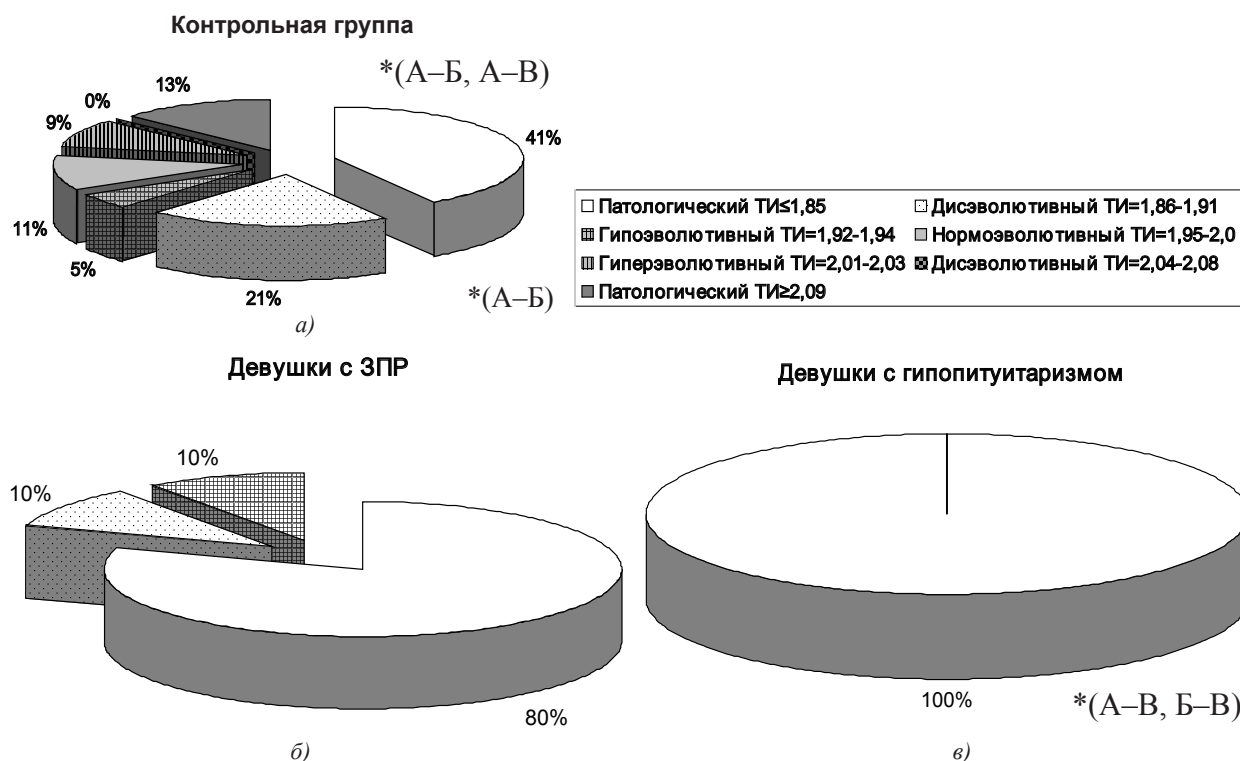


Рис. 2. Распределение девушек по величине трохантерного индекса и конституциональному типу возрастной эволюции

Примечание: статистически значимые различия между группами — * $p<0,05$.

Лица с нормальными значениями ТИ либо незначительно отклоняющимися от нормальных (гипоэволютивный, нормоэволютивный и гиперэволютивный типы) составляют 25%. Средняя величина трохантерного индекса составила: $1,87 \pm 0,014$ — в контрольной группе; $1,71 \pm 0,029$ — в группе больных ГП; $1,76 \pm 0,027$ — в группе с ЗПР. Трохантерный индекс — отношение длины к длине ноги — отражает баланс половых и тиреоидных гормонов в пубертатном периоде. Его величина зависит от двух факторов: количества тиреоидных гормонов и секреции половых гормонов (эстрогенов и андрогенов), что и подтвердилось в нашей работе. Длина ноги оказалась обратно пропорциональной концентрации в плазме крови трийодтиронина ($r = -0,36$, $p = 0,089$) на уровне выраженной тенденции. У большинства девушек с нарушением полового развития уровень эстрадиола находится близко к нижней границе референтных

значений ($24,7 \pm 2,4$ пмоль/л — у девушек с ЗПР; $34,3 \pm 1,7$ пмоль/л — у девушек с ГП).

Выводы

Наше исследование продемонстрировало, что девушки с нарушениями полового развития имели показатели основных антропометрических параметров в пределах 25–75-го центиля, за исключением лиц, больных ГП. У девушек с задержкой полового развития превалировала дисгармония, обусловленная избыточной массой тела. Дефицит массы тела чаще регистрировался у девушек с гипопитуитаризмом. Показана сильная связь между показателями ширины плеч, ширины таза и массой тела. Связующим звеном между этими показателями оказался ИФР. Большинство девушек с нарушениями полового развития имели патологический тип возрастной эволюции со значениями трохантерного индекса $\leq 1,85$. Длина ноги обратно пропорциональна концентрации в плазме крови трийодтиронина.

Библиографический список

1. Иргашева С.У. Клинико-гормональные характеристики и выбор терапевтической тактики при задержке полового развития девочек // Журнал акушерства и женских болезней. — 2008. — Т. LVII, №4.
2. Уварова Е.В., Трифонова Е.В. Гипогонадотропный гипогонадизм // Репродуктивное здоровье детей и подростков. — 2008. — №4.
3. Надеина С.Я., Кузьмина Н.В., Фалеева Д.М., Филатова О.В. Популяционное исследование антропометрических показателей лиц юношеского возраста — жителей города Барнаула // Известия Алт. гос. ун-та. — 2008. — №3 (55).
4. Юрьев В.В., Симаходский А.С., Воронович Н.Н. Рост и развитие ребенка. — СПб., 2007.
5. Филатова О.В., Томилова И.Н. Физиологическая антропология : методические указания. — Барнаул, 2010.
6. Шорин Ю.П., Блинова Н.Г., Мирзаханова Р.М. Методы оценки биологического созревания и массового развития // Центры научных основ здоровья и развития. — Кемерово, 1993.
7. Никитюк Б.А., Корнетов Н.А. Интегративная биомедицинская антропология. — Томск, 1998.
8. Васильченко Г.С., Агаркова С.Г., Агарков С.Г. и др. Сексопатология : справочник. — М., 1990.
9. Васильева Л.Н. Клинически узкий таз // Медицинский журнал. — 2011. — №1.
10. Тянь О.В. Корреляционные взаимосвязи антропометрических характеристик, строения таза и гормонального фона у женщин с поликистозом яичников // Клиническая анатомия и оперативная хирургия. — 2012. — Т. 11, №4.
11. Дедов И.И., Семичева Т.В., Петеркова В.А. Половое развитие детей: норма и патология. — М., 2002.