

## ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ У ГОРОДСКИХ МАЛЬЧИКОВ-ПОДРОСТКОВ

© Козловский А.А.<sup>2</sup>, Мельник В.А.<sup>1</sup>, Мельник С.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кафедра нормальной физиологии, <sup>2</sup> кафедра педиатрии  
Гомельского государственного медицинского университета, Гомель, Республика Беларусь  
E-mail: [melnik76@tut.by](mailto:melnik76@tut.by)

В статье представлены результаты исследования развития вторичных половых признаков у 1693 городских мальчиков различных типов телосложения. Анализ полученных данных свидетельствует, что сроки и темпы развития вторичных половых признаков у мальчиков-подростков зависят от типа телосложения обследуемого. Первые стадии развития вторичных половых признаков у городских мальчиков статистически значимо раньше начинают проявляться у подростков с гиперсомными вариантами телосложения (адипозным гиперсомным, гиперсомным, мезогиперсомным). Выявленные значимые различия по срокам появления начальных стадий развития признаков к моменту появления дефинитивных стадий исчезают за счет более высоких темпов достижения зрелых стадий вторичных половых признаков у мальчиков с лептосомными соматотипами (мезолептосомным, лептосомным, астенизированным лептосомным).

**Ключевые слова:** вторичные половые признаки, мальчики-подростки, тип телосложения.

## TYPOLOGICAL FEATURES OF DEVELOPING SECONDARY SEXUAL CHARACTERS IN CITY TEENAGE BOYS

Kozlovsky A.A.<sup>2</sup>, Melnik V.A.<sup>1</sup>, Melnik S.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Normal Physiology, <sup>2</sup> Department of Pediatrics  
of Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus

The article presents the results of the study of developing the secondary sexual characters in 1,693 city boys with different body types. The analysis of the obtained data indicates that the terms and rates of developing the secondary sexual characters in teenage boys depend on the body type of a boy examined. Teenagers with hypersomnic body types (adipose hypersomnic, hypersomnic, mezosomnic) earlier reveal the first stages of developing the secondary sexual characters according to the statistics. The detected considerable differences in the terms of the first stages of developing the characters disappear by the time of the definitive stages onset at the expense of higher rates of reaching the mature stages of the secondary sexual characters in boys with leptosomic somatotypes (mezo leptosomic, leptosomic, asthenized leptosomic).

**Keywords:** secondary sexual characters, teenage boys, body type.

Время полового созревания представляет собой сложный и противоречивый этап постнатального онтогенеза. Половое созревание – важный этап формирования организма человека. На этом этапе, связанном с резкой активацией генома, происходят существенные изменения во многих тканях, органах и системах вследствие начавшихся бурных процессов их дифференцировки [1, 2, 9].

Процесс полового созревания включает формирование первичных и вторичных половых признаков. Развитие последних главным образом зависит от продукции половыми железами стероидных гормонов в совокупности с другими гормональными детерминантами пубертатного роста [4, 8, 10, 12, 14]. Вторичные половые признаки отражают функциональный уровень созревания организма [5].

Общая последовательность событий полового созревания у представителей каждого пола достаточно постоянна. Различия существуют во времени начала развития вторичных половых признаков и в продолжительности определенной

стадии [6, 8, 11].

Несмотря на то что развитие вторичных половых признаков – одно из самых заметных морфологических изменений в период полового созревания, существует относительно немного исследований, уточняющих последовательность и время достижения определенных стадий у представителей различных типов телосложения.

Цель работы – изучить сроки, темпы развития вторичных половых признаков у городских мальчиков-подростков в зависимости от типа их телосложения.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выполнено обследование 1411 мальчиков средних образовательных школ г. Гомеля в возрасте от 7 до 17 лет. Программа исследования уровня полового созревания подростков включала изучение развития следующих вторичных половых признаков: степень оволосения лобка (Р), подмышечных впадин (Ах) и состояние грудных

желез (С). Стадии выраженности вторичных половых признаков определялись визуально по схеме J. M. Tanner [13].

Оценка стадий выраженности развития вторичных половых признаков у подростков проводилась к.м.н., доцентом кафедры педиатрии УО «Гомельский государственный медицинский университет» А.А. Козловским. Все исследования проводились с письменного согласия родителей, разрешения Управления здравоохранения Гомельского областного исполнительного комитета, а также на основании заключенных договоров о сотрудничестве между УО «Гомельский государственный медицинский университет» и средними образовательными школами г. Гомеля.

Определение соматотипической принадлежности осуществлялось по новой количественной схеме «Способ количественной оценки типов телосложения по комплексу антропометрических показателей», разработанной и внедренной в практическую деятельность группой белорусских ученых: И.И. Саливон, Н.И. Полиной и В.А. Мельником [7]. Методика предусматривает выделение трех основных вариантов телосложения (соматотипов): астенизированного лептосомного, мезосомного и адипозного гиперсомного, а также четырех переходных – лептосомного, мезолептосомного, мезогиперсомного и гиперсомного.

Учитывая имеющиеся методические расхождения в методиках определения типа телосложения,

предложенной авторами статьи и другими исследователями, проведение сравнительного анализа полученных нами данных с материалами других исследователей не выполнялось так как является не корректным. Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакета прикладных статистических программ «STATISTICA 7.0». Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (М) и стандартного отклонения (SD). Значимость различий оценивалась по критерию Манна–Уитни (U-критерий). Результаты анализа считались статистически значимыми при  $p < 0,05$  [3].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У обследуемых всех соматотипов последовательность проявления вторичных половых признаков была одинаковой и начиналась с появления волосяного покрова на лобке. Первая стадия оволосения лобка (P<sub>1</sub>) регистрировалась раньше всего у мальчиков с адипозным гиперсомным соматотипом в возрасте  $12,54 \pm 1,00$  года, гиперсомным – в возрасте  $12,56 \pm 1,35$  года и мезогиперсомным – в возрасте  $12,69 \pm 1,07$  года (таблица 1). У подростков с астенизированным лептосомным типом телосложения стадия P<sub>1</sub> появлялась статистически значимо позже ( $p < 0,04-0,01$ ) по сравнению с мальчиками других соматотипов (кроме лептосомных).

Таблица 1

Средний возраст (лет) развития пубального оволосения у мальчиков в зависимости от типа телосложения

Тип телосложения	Стадия развития признака							
	P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>3</sub>		P <sub>4</sub>	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD
АстЛ	14 лет 0,6 мес	1 год 1,3 мес	15 лет 2,2 мес	1 год 1,1 мес	16 лет 3,6 мес	5,5 мес	17 лет 2,8 мес	2,7 мес
Л	13 лет 2,3 мес	9,2 мес	14 лет 9,5 мес	1 год 2,1 мес	16 лет 2,5 мес	1 год 5,0 мес	17 лет 1,8 мес	2,0 мес
МЛ	13 лет 1,5 мес	6,9 мес	14 лет 5,9 мес	8,4 мес	15 лет 3,7 мес	8,5 мес	16 лет 2,3 мес	8,4 мес
М	12 лет 9,2 мес	8,4 мес	14 лет 3,3 мес	1 год 0,7 мес	15 лет 3,1 мес	8,6 мес	16 лет 6,6 мес	5,6 мес
МГ	12 лет 6,9 мес	1 год 0,7 мес	13 лет 9,2 мес	1 год 2,2 мес	15 лет 2,5 мес	1 год 1,3 мес	16 лет 2,1 мес	9,8 мес
Г	12 лет 5,6 мес	1 год 3,5 мес	13 лет 4,2 мес	1 год 0,9 мес	15 лет 1,2 мес	1 год 4,4 мес	16 лет 3,9 мес	7,1 мес
АдГ	12 лет 5,4 мес	1 год	13 лет 3,9 мес	8,6 мес	15 лет 2,5 мес	1 год 0,8 мес	16 лет 2,0 мес	1 год

Примечание: здесь и далее обозначение типов телосложения: АстЛ – астенизированный лептосомный соматотип; Л – лептосомный; МЛ – мезолептосомный; М – мезосомный; МГ – мезогиперсомный; Г – гиперсомный; АдГ – адипозный гиперсомный.

Динамика развития стадий вторичных половых признаков (лет) у мальчиков  
в зависимости от типа телосложения

Период развития признака	Тип телосложения						
	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
$P_1-P_2$	1 год 1,6 мес	1 год 7,2 мес	1 год 4,4 мес	1 год 6,1 мес	1 год 2,3мес	10,6 мес	10,5 мес
$P_2-P_3$	1 год 1,4 мес	1 год 5,0 мес	9,8 мес	11,8 мес	1 год 5,3 мес	1 год 9,0 мес	1 год 10,6 мес
$P_3-P_4$	11,2 мес	11,3 мес	10,5 мес	1 год 3,5 мес	11,6 мес	1 год 2,7 мес	11,5 мес
$P_1-P_4$	3 года 2,2 мес	3 года 11,5 мес	3 года 0,7 мес	3 года 9,4 мес	3 года 7,2 мес	3 года 10,3 мес	3 года 8,6 мес
$Ax_1-Ax_2$	8,1 мес	9,5 мес	1 год 0,6 мес	1 год 1,0 мес	1 год 8,5 мес	1 год 10,5 мес	1 год 9,6 мес
$Ax_2-Ax_3$	11,4 мес	1 год 9,8 мес	10,2 мес	1 год 2,9 мес	9,8 мес	1 год 1,5 мес	1 год 2,6 мес
$Ax_1-Ax_3$	1 год 7,5 мес	2 года 7,3 мес	1 год 10,8 мес	2 года 3,9 мес	2 года 6,3 мес	3 года	3 года 0,2 мес
$C_1-C_2$	1 год 2,4 мес	2 года 4,1 мес	1 год 2,7 мес	1 год 8,8 мес	2 года 1,6 мес	2 года 2,5 мес	2 года 11,4 мес

При этом необходимо отметить, что мальчики всех соматотипов достигают стадии развития признака  $P_3$  к 15 годам, кроме астенизированных лептосомных и лептосомных, у которых эта стадия устанавливалась в возрасте  $16,36 \pm 0,55$  года и  $16,25 \pm 1,50$  года соответственно. Дефинитивной стадии развития признака подростки астенизированного лептосомного соматотипа достигали значительно позже по сравнению с обследуемыми других типов телосложения.

Анализируя динамику пубального оволосения у мальчиков в зависимости от типа телосложения установлено, что минимальный период времени для достижения дефинитивной стадии развития признака 3 года и 0,7 месяца выявлен у школьников с мезолептосомным соматотипом, а максимальный – 3 года 11,5 месяцев у представителей лептосомного типа (таблица 2).

Рост волос в подмышечных ямках ( $Ax$ ) у мальчиков начинается в более старшем возрасте, чем на лобке. Наличие первой стадии оволосения подмышечных ямок раньше отмечалось у мальчиков с гиперсомными вариантами телосложения (таблица 3). Так, у подростков с адипозным гиперсомным, гиперсомным, мезогиперсомным соматотипами стадия  $Ax_1$  устанавливалась в возрасте  $13,43 \pm 0,93$  года,  $13,39 \pm 1,19$  года и  $13,82 \pm 1,16$  года соответственно. Среди мальчиков с астенизированным лептосомным соматотипом стадия  $Ax_1$  проявлялась позже ( $15,02 \pm 1,53$  года) по сравнению с гиперсомными типами телосложения. При этом за счет более высоких темпов развития оволосе-

ния подмышечных ямок у представителей лептосомных соматотипов значимые отличия ( $p > 0,05$ ) от мальчиков других соматотипов к моменту появления стадии  $Ax_2$  исчезают.

Дефинитивной стадии развития  $Ax_3$  мальчики с астенизированным лептосомным соматотипом, у которых стадия  $Ax_1$  появилась позже всего, достигали почти в 2 раза быстрее (за 1 год 7,5 месяца) по сравнению со сверстниками гиперсомного соматотипа (за 3 года), у которых данный признак появился раньше всех (таблица 2).

Пубертатное набухание сосков ( $C$ ) является более поздним признаком полового созревания мальчиков. Данный признак статистически значимо раньше ( $p < 0,02-0,001$ ) по сравнению с представителями других соматотипов (кроме гиперсомного) был зафиксирован среди мальчиков адипозного гиперсомного соматотипа ( $13,13 \pm 1,32$  года), позже всего – с астенизированным лептосомным телосложением ( $15,15 \pm 1,24$  года) (таблица 4). При этом дефинитивной стадии развития признака мальчики с астенизированным лептосомным телосложением достигали в среднем за 1 год 2,4 месяца, а с адипозным гиперсомным – за 2 года 11,4 месяца.

Корреляционный анализ между антропометрическими показателями и показателями, характеризующими половое созревание мальчиков различных соматотипов, показал, что более часто и более высоких значений коэффициенты корреляций достигали между изучаемыми показателями у подростков мезосомного типа телосложения.

Таблица 3

Средний возраст (лет) развития волос в подмышечных впадинах у мальчиков  
в зависимости от типа телосложения

Тип телосложения	Стадия развития признака					
	Ах <sub>1</sub>		Ах <sub>2</sub>		Ах <sub>3</sub>	
	М	SD	М	SD	М	SD
АстЛ	15 лет 0,2 мес	1 год 5,3 мес	15 лет 8,3 мес	7,0 мес	16 лет 7,7 мес	2,5 мес
Л	14 лет 5,3 мес	1 год 5,4 мес	15 лет 2,8 мес	7,2 мес	17 лет 0,6 мес	2,5 мес
МЛ	14 лет 3,8 мес	6,1 мес	15 лет 4,4 мес	6,5 мес	16 лет 2,6 мес	7,4 мес
М	14 лет 2,3 мес	8,7 мес	15 лет 3,3 мес	7,2 мес	16 лет 6,2 мес	6,2 мес
МГ	13 лет 8,2 мес	1 год 1,6 мес	15 лет 4,7 мес	1 год 1,3 мес	16 лет 2,5 мес	8,7 мес
Г	13 лет 3,9 мес	1 год 1,9 мес	15 лет 2,4 мес	1 год 2,6 мес	16 лет 3,9 мес	7,1 мес
АдГ	13 лет 4,3 мес	9,3 мес	15 лет 1,9 мес	1 год 0,3 мес	16 лет 3,5 мес	8,5 мес

Таблица 4

Средний возраст (лет) пубертатного набухания сосков у мальчиков в зависимости от типа телосложения

Тип телосложения	Стадия развития признака			
	С <sub>1</sub>		С <sub>2</sub>	
	М	SD	М	SD
АстЛ	15 лет 1,5 мес	1 год 2,4 мес	16 лет 3,9 мес	8,2 мес
Л	14 лет 1,2 мес	1 год 4,3 мес	16 лет 5,3 мес	1 год 0,2 мес
МЛ	14 лет 3,4 мес	1 год 0,3 мес	15 лет 6,1 мес	9,5 мес
М	14 лет 0,6 мес	1 год 2,7 мес	15 лет 9,4 мес	1 год 0,2 мес
МГ	13 лет 7,0 мес	1 год 6,3 мес	15 лет 8,6 мес	1 год 0,5 мес
Г	13 лет 4,9 мес	1 год 7,3 мес	15 лет 7,4 мес	1 год 0,7 мес
АдГ	13 лет 1,3 мес	1 год 3,2 мес	16 лет 0,7 мес	1 год

На основании анализа полученных данных установлено:

1. Сроки и темпы развития вторичных половых признаков у мальчиков зависят от типа телосложения обследуемого.

2. У мальчиков всех соматотипов установлена следующая последовательность появления вторичных половых признаков в процессе полового созревания: оволосение лобка, набухание сосков, аксиллярное оволосение.

3. Первые стадии развития вторичных половых признаков у городских мальчиков статистически значимо ( $p < 0,05-0,001$ ) раньше начинают проявляться у подростков с гиперсомными вариантами телосложения (адиποзным гиперсомным, гиперсомным, мезогиперсомным). Выявленные значимые различия по срокам появления начальных стадий развития признаков к моменту появления дефинитивных стадий исчезают за счет более высоких темпов достижения зрелых стадий вторичных половых признаков у мальчиков с

лептосомными соматотипами (мезолептосомным, лептосомным, астенизированным лептосомным).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов О.В., Богачева Е.В., Антонова И.В., Вельматова А.А., Кузьмина А.Л., Филиппов Г.П., Мурашев Е.В. Оценка и анализ физического развития детей и подростков // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 27, № 4. – С. 20-24.
2. Безруких М.М. Здоровье школьников, проблемы, пути решения // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 9. – С. 11-16.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика / пер. с англ. Ю.А. Данилова. – М. : Практика, 1999. – 459 с.
4. Дедов И.И. Ожирение и половое развитие: эпидемиологическое исследование детей и подростков Московского региона // Ожирение и метаболизм. – 2006. – № 3. – С. 14-20.
5. Кучма В.Р. Особенности полового созревания современных московских школьников // Российский педиатрический журнал. – 2012. – № 6. – С. 44-47.

6. Мельник В.А. Изменения сроков и темпов полового созревания у городских школьников, обследованных в 1982-1983 и 2010-2012 гг. // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2015. – № 4 (52). – С. 58-61.
7. Мельник В.А., Саливон И.И. Методика определения типов телосложения детского населения по комплексу антропометрических показателей: учеб.-метод. пособие. – Гомель: Изд-во ГомГМУ, 2013. – 36 с.
8. Нестерова Е.В., Дудникова Э.В. Влияние стадии полового созревания на активность симпатико-адреналовой системы у детей с хроническим гастродуоденитом // Журнал МедиАль. – 2011. – № 2. – С. 4.
9. Скоблина Н.А., Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Современные тенденции физического развития детей и подростков // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 8 (245). – С. 9-12.
10. Федотова Т.К., Чтецов В.П. Внутригрупповые связи изменчивости размеров тела с процессами полового созревания у детей школьного возраста // Вестник Московского университета, Серия 23: Антропология. – 2013. – № 3. – С. 28-41.
11. Brook C.G., Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece M.A. Endocrine growth disorders // The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1998. – P. 279-282.
12. Ellison P.T., Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece M.A. Sexual maturation // The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press. – 1998. – P. 227-229.
13. Martin A.D., Daniel M., Duquet W., Day J.A. Regional adiposity and the sex hormones // Kinanthropometry IV. – London: E & FN Spon. – 1993. – P. 9-41.
14. Tanner J.M. Growth at Adolescence. – Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1962. – 325 p.