альное положение, формирование данного типа телосложения в дошкольном возрасте, по-видимому, обусловлено влиянием длительного химического загрязнения окружающей среды.

Таким образом, выявлена зависимость антропометрических признаков ФР у организованных детей 5–7 лет от химического загрязнения атмосферного воздуха районов проживания. Данная зависимость имела половые различия и проявлялась снижением всех размерно-весовых характеристик у мальчиков, массы тела и окружности грудной клетки у девочек, а также увеличением вариативности признаков, в основном за счет низких, в том числе и крайних градаций. Выявлена обусловленность некоторой астенизации телосложения девочек химическим загрязнением атмосферного воздуха.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения системы мероприятий, направленных на предотвращение отклонений ФР на территориях с высоким уровнем химического загрязнения атмосферного воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кучма В.Р.* Формирование здоровья детей и подростков в современных социальных и эколого-гигиенических условиях. М.: ММА им. И.М.Сеченова, 1996.

2. *Студеникин М.Я., Ефимова А.Л.* Экология и здоровье детей. М.: Медицина, 1998.

3. *Болотская М.Ю.* Обоснование условий к применению люминесцентного бактериального теста в гигиенических исследованиях на территории крупного промышленного центра: Автореф. дисс. канд. биол. наук. М., 2005.

4. Межрегиональные нормативы для оценки длины и массы тела детей от 0 до 14 лет. Методические указания. Утвержд. МЗ СССР 09.04.1990. №12–22/6.

5. *Беляков В.А., Васильев А.В.* Влияние загрязненного атмосферного воздуха на физическое развитие детей. Гиг. и сан. 2003; 4: 33–34.

6. *Година Е.З.* Динамика процессов роста и развития человека: пространственно-временные аспекты человека: Автореф. дисс. докт. биол. наук. М., 2001.

7. *Ямпольская Ю.А.* Физическое развитие школьников Москвы в последнее десятилетие. Гиг. и сан. 2000; 1: 65–68.

8. *Грицинская В.Л.* Динамика развития детей дошкольного возраста Красноярска. Гиг. и сан. 2002; 3: 48–49.

9. *Узунова А.Н., Лопатина О.В., Неряхина С.В. и др.* Особенности антропометрических показателей детей старшего школьного возраста г. Челябинск. Педиатрия. 2004; 4: 80–82.

© Коллектив авторов, 2007

В.К. Поляков, Н.В. Болотова, А.П. Аверьянов, М.Г. Петрова

ПОЛОВОЕ РАЗВИТИЕ И СОМАТИЧЕСКИЙ СТАТУС МАЛЬЧИКОВ Г. САРАТОВА

ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет, г. Саратов, РФ

Физическое и половое развитие детей являются одними из интегральных характеристик, отражающих состояние здоровья ребенка. Наступление полового развития (ПР) является закономерным процессом и наступает по достижении ребенком определенного этапа биологической зрелости. В последние годы в литературе широко дискутируется вопрос об изменении темпов развития детей. Отмечается увеличение количества детей с задержкой и опережением темпов роста, дисгармоничным физическим развитием (ФР) и изменениями сроков наступления пубертата [1–4]. Имеются работы, где авторы приходят к выводу о смене процесса акселерации на децелерацию [5, 6], а также о неблагоприятных изменениях показателей ФР и ПР у современных школьников [7, 8].

В связи с изменениями параметров и темпов ФР и ПР современных школьников на 11-м Конгрессе педиатров России поднимался вопрос о пересмотре нормативов показателей ФР и ПР детей, о возможности создания региональных норм. В настоящее время изучены нейрогуморальные и гормональные механизмы инициации и регуляции пубертата [9–11]. Однако на сегодняшний день отсутствуют четкие критерии инициации пубертата.

Таким образом, оценка ФР и изучение особенностей течения пубертата у современных детей является одной из актуальных задач педиатрии. Целями исследования явились изучение сроков становления и течения пубертата, а также сопоставление соматического статуса с показателями ПР мальчиков г. Саратова.

Оценка ПР и ФР проведена у 873 мальчиков в возрасте от 8 до 16 лет. Оценку ПР проводили по критериям Tanner: объем яичек (Vt) определяли тестикулометром Прадера; степень оволосения лобка (P) и развитие наружных гениталий (G) оценивали по шкале Tanner. Отсутствие (допубертатная выраженность) признака соответствует I стадии, максимальное развитие – V стадии. Соматический статус оценивали по основным антропометрическим показателям: рост, рост сидя, масса тела, окружности грудной клетки, талии, бедра, плеча. Исходя из полученных данных, рассчитывали площадь

поверхности тела и индекс массы тела (индекс Кетле). Статистическую обработку проводили в базе данных Excel с помощью прикладного пакета «Statistica-6». Математический анализ проводили методами расчета средних значений и их стандартных отклонений, корреляционного анализа и расчета достоверности статистических различий по критерию Стьюдента для параметрических и непараметрических данных.

Результаты оценки пубертатного развития мальчиков по критериям Tanner представлены в табл. 1. Общепризнано, что пубертатное развитие у мальчиков начинается с увеличения объема яичек до 4 мл. В нашем исследовании к 8 годам объем яичек более 4 мл, свидетельствующий о начавшемся пубертате, выявлялся у 25% мальчиков. К 9 годам таких детей было 44%, а к 11 годам – 87%. В 12–14-летнем возрасте объем яичек более 4 мл определялся у 92–97% детей, а в 15–16 лет – у всех обследованных. В возрасте от 8 до 11 лет ежегодно пубертатное увеличение яичек происходило у 20–25 % мальчиков и к 12 годам только у 3% мальчиков выявлялся допубертатный объем яичек, а к 15 годам таких детей не было. Таким образом, инициация пубертата у 97% мальчиков происходила в возрасте от 8 до 12 лет.

Появление лобкового оволосения в возрасте 8 лет выявлялось у 2,9% мальчиков, в возрасте 9 лет – у 10,1%. К 10 годам лобковое оволосение встречалось у 36,4% мальчиков, в 11 и 12 лет – у 47,4% и 53,1% соответственно. В 13 лет различная выраженность данного признака обнаруживалась у 65,1% мальчиков, в 14 лет – у 95,2% и к 15 годам – у 97,9%. Наиболее часто появление лобкового оволосения зафиксировано в возрасте от 9 до 14 лет, когда оно появлялось у 10 – 30% детей ежегодно. Увеличение наружных гениталий у мальчиков происходило в возрасте с 9 до 14 лет. Пубертатное увеличение наружных гениталий у подавляющего числа обследованных (95%) выявлялось в возрасте от 10 до 13 лет.

Нормальное течение пубертатного развития у мальчиков сопровождается скачком роста. Средний возраст наступления спурта роста у детей исследуемой группы составил 13,1±1,93 лет. Резкого увеличения темпов роста у 0,4% мальчиков зафиксировано не было.

Итак, анализ полученных данных свидетельствует об отсутствии отличий в течении пубертата у мальчиков г. Саратова и детей европейской популяции по данным литературы [9, 12].

Становление пубертата и соматический статус детей тесно связаны между собой. Неоспоримо доказано стимулирующее влияние половых гормонов на рост, массу тела и другие показатели ФР. Результаты корреляционного анализа основных антропометрических по-

Таблица 1

Показатели ПР мальчиков 8–16 лет г. Саратова

Признаки	Частота, %								
	8 лет (n=67)	9 лет (n=69)	10 лет (n=88)	11 лет (n=76)	12 лет (n=96)	13 лет (n=86)	14 лет (n=168)	15 лет (n=146)	16 лет (n=77)
P 1	97,1	89,9	63,6	52,6	46,9	34,9	4,8	2,1	–
P 2	2,9	10,1	20,5	31,6	28,1	23,3	10,7	4,7	1,3
P 3	–	–	15,9	15,8	21,9	23,3	17,3	5,5	5,2
P 4	–	–	–	–	3,1	16,2	50,6	47,3	39,0
P 5	–	–	–	–	–	2,3	16,7	40,4	54,5
G 1	98,5	92,8	69,3	57,9	34,4	32,6	6,6	1,4	–
G 2	1,5	7,2	26,1	31,6	40,6	27,9	18,5	11,6	3,9
G 3	–	–	5,6	10,5	25,0	23,3	29,8	36,3	25,9
G 4	–	–	–	–	–	16,3	36,2	23,9	27,3
G 5	–	–	–	–	–	–	8,9	26,7	42,3
Vt 4 мл и менее	74,6	56,5	30,7	13,1	3,1	4,6	1,8	–	–
Vt 6 мл	20,9	21,8	26,1	36,8	9,4	23,3	3,0	3,4	–
Vt 8 мл	4,5	17,4	27,3	22,4	37,5	32,6	10,1	4,1	1,3
Vt 10 мл	–	4,3	9,1	15,8	15,6	18,6	8,3	5,5	1,3
Vt 12 мл	–	–	6,8	11,9	15,6	14,0	12,5	13,0	7,8
Vt 14 мл	–	–	–	–	9,4	6,9	14,9	13,0	10,4
Vt 16 мл	–	–	–	–	9,4	–	12,1	11,64	10,4
Vt 18 мл	–	–	–	–	–	–	19,6	12,3	13,0
Vt 20 мл	–	–	–	–	–	–	9,5	19,9	19,5
Vt 25 мл	–	–	–	–	–	–	8,3	17,1	36,4

Таблица 2

Корреляционный анализ стадий пубертатного развития и антропометрических показателей у мальчиков г. Саратова

Антропометрические показатели	Стадии пубертата			Скачок роста
	Объем яичек (Vt)	Наружные гениталии (G)	Лобковое оволосение (P)	
Возраст	0,680	0,725	0,755	0,707
Площадь поверхности тела	0,817	0,837	0,888	0,799
Рост	0,770	0,746	0,802	0,796
Рост сидя (верхний сегмент тела)	0,830	0,832	0,857	0,795
Масса тела	0,692	0,677	0,724	0,677
ИМТ	0,394	0,398	0,410	0,366
Окружность плеча	0,615	0,612	0,686	0,596
Окружность грудной клетки	0,705	0,720	0,769	0,651
Окружность талии	0,631	0,613	0,703	0,563
Окружность бедра	0,620	0,591	0,695	0,576

казателей и стадий пубертата у мальчиков представлен в табл. 2. Наиболее высокие показатели корреляции получены между выраженностью пубертатных признаков и площадью поверхности тела мальчиков (r=0,799–0,888). Корреляционные взаимосвязи высокой значимости также найдены между выраженностью ПР и характеристиками, отражающими рост мальчиков (r=0,746–0,857). Обнаружены более тесные корреляционные зависимости стадий пубертата и размера верхнего сегмента тела (рост сидя), чем с длиной тела (r=0,795–0,857 и r=0,746–0,802 соответственно). Масса тела и стадии выраженности вторичных половых признаков у мальчиков имели корреляции средней интенсивности (r=0,677–0,724). Степень упитанности, которую отражал индекс массы тела, коррелировала со стадиями ПР на уровне тенденций. Корреляции колебались от 0,366 до 0,410. Значимых корреляций между показателями ПР и толщиной жировой складки на животе и над трицепсом не выявлено. Получены прямые взаимосвязи стадий пубертата с окружностью грудной клетки (r=0,651–0,769). Степень выраженности пубертатных признаков имела средний уровень корреляций с показателями окружностей бедра, плеча и талии (r=0,563–0,703).

Наиболее значимые корреляции с соматическим статусом мальчиков имело лобковое оволосение (P), затем объем яичек (Vt) и степень развития наружных гениталий (G). Все показатели ПР имели менее значимые связи с возрастом, чем с площадью поверхности тела, размерами верхнего сегмента тела и ростом. Данную закономерность возможно объяснить тем, что ростовые характеристики, как и стадии ПР, в большей степени отражают биологическую зрелость, чем паспортный возраст.

Масса тела и другие параметры, отражающие степень упитанности (индекс массы тела, окружности плеча, бедра и талии), коррелировали с показателями ПР в меньшей степени, чем ростовые характеристики.

Учитывая, что получены наиболее тесные корреляции площади поверхности тела с показателями ПР и соматического статуса, проведена их оценка в зависимости от площади поверхности тела.

Сопоставление возраста детей и площади поверхности тела показало, что площадь поверхности тела увеличивается с возрастом мальчиков. Но при ее нарастании от 1,1 до 1,2 м^2, от 1,4 до 1,5 м^2, от 1,5 до 1,6 м^2 и от 1,7 до 1,8 м^2 достоверных различий в возрасте мальчиков не обнаружено, что отражает неоднородность возрастных групп по показателям ФР, т.е. мальчики одного возраста имели различные показатели площади поверхности тела.

Изучена взаимосвязь показателей ПР мальчиков и площади поверхности тела. Оценка размеров яичек выявила увеличение их объема с увеличением площади поверхности тела. Практически между всеми группами мальчиков с площадью поверхности тела от 0,9 до 1,8 м^2, кроме групп 1,0 и 1,1 м^2 , а также 1,6 и 1,7 м^2, выявлено достоверное увеличение объема яичек параллельно с увеличением площади поверхности тела. Средний объем яичек, превышающий 4 мл и соответствующий началу пубертата, выявлялся при увеличении площади поверхности тела

от 1,1 до 1,2 м², что происходило в возрастном интервале от 11,3 до 11,7 лет. Пубертатное увеличение яичек происходило при достижении роста 141,8 см и массы тела 33,2 кг. Начало пубертата сопровождалось достоверным увеличением верхнего сегмента тела и окружности грудной клетки. Частота появления лобкового оволосения достоверно возрастала при последовательном увеличении площади поверхности тела от 1,1 до 1,4 м² (достоверность всех межгрупповых различий была статистически значимой: $p<0,01–0,05$). Т.е. появление лобкового оволосения у большинства мальчиков начиналось при достижении площади поверхности тела от 1,1 до 1,4 м².

Увеличение размеров наружных гениталий от допубертатных до различных стадий ПР также проходило при увеличении площади поверхности тела от 1,1 до 1,5 м². Различия между группами мальчиков с различной площадью поверхности тела по данному признаку были статистически достоверны ($p<0,007–0,03$).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об инициации пубертатного развития у мальчиков при достижении ими показателей ФР, при котором площадь поверхности тела достигает 1,1 м². Развитие вторичных половых признаков, лобковое оволосение и увеличение размеров наружных гениталий продолжают интенсивно развиваться параллельно с увеличением площади поверхности тела от 1,1 до 1,5 м².

Оценка роста мальчиков с различной площадью поверхности тела выявила отсутствие статистически значимых различий в росте между группами с площадью поверхности тела от 0,9 до 1,2 м² . Признаки пубертата у большинства детей с площадью поверхности тела менее 1,2 м² не выявлялись. Так, при площади поверхности тела 1,1 м² средний объем яичек составил 3,73 мл. Различия роста мальчиков в группах с площадью поверхности тела от 1,2 до 1,8 м² статистически достоверны ($p<0,05$). Данную закономерность возможно объяснить ускорением роста детей на фоне начавшегося пубертата.

Масса тела мальчиков между группами с площадью поверхности тела от 0,9 до 1,4 м² достоверно не различалась. Статистически значимые различия в массе тела мальчиков выявлялись между группами от 1,4 до 1,8 м² ($p<0,05$) и определялись между всеми этими группами. Т.е. значимое увеличение массы тела происходит после достижения площади поверхности тела 1,4 м². При этом средний возраст детей составил 13,7 лет, рост – 158,2 см, масса тела – 46,7 кг. ПР этих детей характеризовалось следующими показателями: средний объем яичек был 8,9 мл, средний балл при оценке лобкового оволосения – 2,66 и развития наружных гениталий – 2,47. Т.е. выраженность вторичных половых признаков соответствовала II–III стадии ПР.

Увеличение размеров верхнего сегмента тела и роста сидя достоверно увеличивались в соответствии с увеличением площади поверхности тела от 1,0 до 1,5 м² ($p<0,002–0,05$).

Окружность талии у мальчиков достоверно увеличивалась при увеличении площади поверхности тела от 0,9 до 1,4 м² ($p<0,001–0,005$).

Таким образом сроки и течение ПР у мальчиков г. Саратова не отличаются от стандартов становления пубертата европейской популяции детей. Соматический статус мальчиков тесно связан со становлением пубертата. Взаимосвязь ПР и ФР мальчиков проявляется в тесной связи площади поверхности тела, размеров верхнего сегмента тела, роста и окружности грудной клетки со стадиями пубертатного развития. Антропометрические показатели, отражающие степень упитанности (масса тела, индекс массы тела, окружности бедра, талии и плеча), в меньшей степени связаны с ПР мальчиков. Сопоставление темпов увеличения антропометрических показателей и течения пубертата показало, что в препубертатном периоде у мальчиков происходит увеличение окружности плеча и талии. Начало пубертата совпадает с продолжением увеличения окружности талии, началом интенсивного роста верхнего сегмента тела и окружности грудной клетки, затем происходит значимое увеличение роста, а еще позже – массы тела.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баранов А.А.* Научные и практические проблемы российской педиатрии на современном этапе. Педиатрия. 2005; 3: 4–7.

2. *Баранов А.А., Щеплягина Л.А., Сухарева Л.М.* Федеральная целевая программа «Здоровый ребенок». Рос. пед. журнал. 2000; 1: 5–8.

3. *Ямпольская Ю.А.* Особенности роста и развития одновозрастной группы школьников в подростковом возрасте. «Современный подросток». Материалы всероссийской конференции с международным участием. Под ред. Баранова А.А., Кучмы В.Р. М.: Издание Научного центра здоровья детей РАМН, 2001: 70–72.

4. *Зубарева В.В.* К вопросу о связи между половым созреванием и соматическим развитием подростков. Там же: 144–145.

5. *Година Б.З.,Хомякова И.А.,Задорожная Л.В. и др.* Временные сдвиги в распределении конституциональных типов у детей и подростков г. Москвы. Там же: 107–108.

6. *Шанина Т.Г., Филькина О.М. Воробьева Е.А.,Пыхтина Л.А.* Особенности состояния здоровья подростков 15–17 лет с различным уровнем полового созревания. Там же: 349–351.

7. *Лапицкая Е.М.* Исследование особенностей физического развития учащихся Кольского Заполярья 7–17 лет. Там же: 213–215.

8. *Соколов А.Я., Шеверева Ю.Р.* Особенности физического развития детей и подростков Магадана. Гиг. и сан. 2003; 4: 40–41.

9. *Дедов И.И., Семичева Т.В., Петеркова В.А.* Половое развитие детей: норма и патология. М., 2002.

10. *Bourguignon J.P.* Growth and Timing puberty: Reciprocal Effects. Horm. Res. 1991; 36: 131–135.

11. *Ducharme J.R.* Normal pubertat: clinical manifestation and their endocrine control. In: Collu R., Ducharme J.R., Guyda H. Pediatric endocrinology. 2nd. Ed. New York Press, 1989: 307–330.

12. *Antoniazzi F., Zamboni G., Tato L.* Normal pubertal development. Ped. Med. Chir. 1996; 18(1): 15–18.