

# ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

© Коллектив авторов, 2006

*Е.Н. Котышева, Н.А. Дзюндзя, М.Ю. Болотская*

## АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ 5–7 ЛЕТ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Магнитогорский государственный университет, г. Магнитогорск, РФ

Физическое развитие (ФР) является интегральным показателем здоровья растущего организма. Подчиняясь общебиологическим закономерностям, оно детерминировано наследственностью. Однако многочисленными исследованиями показано, что (ФР) зависит от факторов внешней среды, в том числе и от длительного химического загрязнения территорий проживания. Описано как стимулирующее (в основном при малых дозах), так и угнетающее воздействие поллютантов. При этом негативное влияние на состояние организма не ограничивается только моментом воздействия, но сказывается на его дальнейшем росте. Наблюдения за ФР позволяют устанавливать изменения в его характере и закономерностях и на этой основе научно обосновывать профилактические мероприятия [1, 2].

Цель настоящего исследования – анализ антропометрических показателей ФР организованных детей 5–7 лет в условиях промышленного города.

Исследование проведено в Магнитогорске (Челябинская область) – промышленном центре черной металлургии. Данный город ежегодно включается в список из 15 российских городов с устойчиво повышенным уровнем загрязнения атмосферы химическими соединениями. Магнитогорск считается достаточно простой моделью для изучения влияния факторов среды на здоровье, поскольку на его территории находится один главенствующий источник выбросов в атмосферу – металлургический комбинат. Его доля в структуре выбросов от стационарных источников составляет 96–99%. Вместе с тем особенности размещения промышленных предприятий определили существенные различия в уровне химического загрязнения атмосферного воздуха административных районов и дали возможность выбрать для наблюдения контрастные в экологическом отношении территории [3].

Выборка включала 2635 организованных детей 5–7 лет преимущественно 1-й и 2-й группы здоровья 1996–2001 года рождения. Соотношение числа мальчиков (1351) и девочек (1284) во всех возрастных группах приближалось к 1:1. В менее загрязненном (Правобережном) районе проживали 1762 (66,87%), в более загрязненном (Левобережном) районе – 873 (33,13%).

Изучали три основных антропометрических признака – массу тела, длину тела, окружность грудной клетки. Измерения проводили в первую половину дня

согласно общепринятой унифицированной методике Арон–Славицкой с помощью стандартизованного, метрологически проверенного инструментария.

Для индивидуальной характеристики антропометрических показателей использованы центильные таблицы [4]. Проводили непараметрическую оценку распределения признаков по центильным коридорам в каждой половозрастной группе. Такое представление данных позволяет сопоставлять отдельные показатели между собой, а также объединять группы детей разного возраста, что абсолютно недопустимо при анализе средних значений. Кроме того, имеется возможность учета лиц, антропометрические параметры которых выходят за пределы нормального распределения величин в эталонной популяции, на основе анализа долей любой размерности признаков.

Сравнение распределений антропометрических признаков в двух районах проводили с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона. Учитывая, что данный критерий оценивает отклонение наблюдаемых частот от ожидаемых при нулевой гипотезе о единстве выборок, полагали – чем выше вклад отдельной частоты в совокупную статистику  $\chi^2$ , тем в большей мере она определяет совокупное разнообразие признаков. Критическое значение уровня значимости принималось равным 5%.

За период с 1996 по 2002 гг. в атмосферном воздухе северо-восточных территорий Магнитогорска стабильно превышали предельно допустимые концентрации следующие химические соединения: взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид и оксид азота, сероуглерод, фенол, этилбензол, бенз(а)пирен. В более загрязненном (Левобережном) районе содержание в воздухе взвешенных веществ в среднем в 1,53 раза выше, чем в Правобережном: бенз(а)пирена – в 2,4 раза, железа – в 1,99 раза, кадмия – в 2,12 раза, марганца – в 1,74 раза, хрома – в 8,63 раза, свинца – в 2,12, цинка – в 2,2 раза ( $p < 0,05$ ). Данные различия подтверждают обоснованность выбора двух районов Магнитогорска в качестве модели для изучения влияния химического загрязнения атмосферного воздуха на ФР детей.

Сравнение распределений антропометрических показателей ФР детей 5–7 лет в двух районах города по центильным коридорам представлено в табл. 1 и 2. Установлено, что основные различия между ними обусловлены высокой частотой в более загрязненном районе низ-

Таблица 1

**Распределения антропометрических показателей физического развития мальчиков  
в двух районах города по центильным коридорам**

Центильный коридор	Правобережный район				Левобережный район				Общий вклад в $\chi^2$
	абс.	%	ож. частоты	вклад в $\chi^2$	абс.	%	ож. частоты	вклад в $\chi^2$	
Длина тела									
1	8	0,89	17	4,53	17	3,79	8	9,09	13,62
2	23	2,55	37	5,13	32	7,13	18	10,30	15,43
3	90	9,98	105	2,10	67	14,92	52	4,21	6,31
4	485	53,77	456	1,84	198	44,10	227	3,70	5,55
5	160	17,74	153	0,33	69	15,37	76	0,66	0,99
6	76	8,43	72	0,21	32	7,13	36	0,42	0,63
7	60	6,65	63	0,12	34	7,57	31	0,24	0,37
Итого	902	100,00	902	14,25	449	100,00	449	28,63	42,89; $p < 10^{-5}$
Масса тела									
1	7	0,78	10	0,91	8	1,78	5	1,82	2,73
2	26	2,88	40	4,93	34	7,57	20	9,91	14,85
3	93	10,31	105	1,33	64	14,25	52	2,68	4,01
4	559	61,97	525	2,14	228	50,78	262	4,31	6,45
5	173	19,18	166	0,33	75	16,70	82	0,67	1,00
6	28	3,10	38	2,66	29	6,46	19	5,34	8,00
7	16	1,77	18	0,23	11	2,45	9	0,46	0,69
Итого	902	100,00	902	12,54	449	100,00	449	25,18	37,72; $p < 10^{-5}$
Окружность грудной клетки									
1	35	3,88	63	12,28	59	13,14	31	24,67	36,94
2	67	7,43	67	0,00	34	7,57	34	0,01	0,01
3	117	12,97	125	0,49	70	15,59	62	0,99	1,49
4	516	57,21	480	2,69	203	45,21	239	5,41	8,10
5	126	13,97	127	0,01	64	14,25	63	0,01	0,02
6	28	3,10	27	0,01	13	2,90	14	0,03	0,04
7	13	1,44	13	0,01	6	1,34	6	0,02	0,02
Итого	902	100,00	902	15,50	449	100,00	449	31,13	46,63; $p < 10^{-5}$

Здесь и в табл. 2: абс. – абсолютные частоты; % – относительные частоты; ож. частоты – ожидаемые абсолютные частоты; вклад в  $\chi^2$  – вклад каждой частоты в совокупный  $\chi^2$ ; p – уровень значимости.

ких градаций признаков. У мальчиков Левобережного района средние величины антропометрических показателей (4-й коридор) отмечались соответственно в 1,22 реже для длины и массы тела, в 1,27 реже для окружности грудной клетки по сравнению с Правобережным районом. Интересно, что помимо низких градаций массы тела среди мальчиков из Левобережного района часто наблюдалась высокая масса тела (6-й коридор), что отражает большую вариабельность данного признака.

У девочек распределение показателей ФР по центильным коридорам несколько иное. В частности, час-

тоты средних градаций всех антропометрических признаков (4-й коридор) в двух районах близки между собой. В более загрязненном районе чаще наблюдались очень низкие масса тела (в 2,47 раза) и окружность грудной клетки (в 2,3 раза) на фоне устойчивых показателей длины тела. В Правобережном районе, наоборот, чаще отмечалась высокая масса тела (6-й коридор) – в 1,55 раза и выше средней окружность грудной клетки (7-й коридор) – в 1,44 раза.

Полученные данные позволяют сделать вывод о некотором угнетающем воздействии длительного хими-

Таблица 2

**Распределения антропометрических показателей физического развития девочек  
в двух районах города по центильным коридорам**

Центильный коридор	Правобережный район				Левобережный район				Общий вклад в $\chi^2$
	абс.	%	ож. частоты	вклад в $\chi^2$	абс.	%	ож. частоты	вклад в $\chi^2$	
Длина тела									
1	9	1,05	14	1,82	12	2,83	7	3,70	5,52
2	23	2,67	25	0,24	15	3,54	13	0,48	0,72
3	76	8,84	76	0,00	37	8,73	37	0,00	0,00
4	459	53,37	449	0,20	212	50,00	222	0,41	0,62
5	171	19,88	178	0,29	95	22,41	88	0,58	0,87
6	53	6,16	49	0,34	20	4,72	24	0,70	1,04
7	69	8,02	68	0,01	33	7,78	34	0,01	0,02
Итого	860	100,00	860	2,91	424	100,00	424	5,89	8,80
Масса тела									
1	9	1,05	13	1,44	11	2,59	7	2,93	4,37
2	39	4,53	38	0,02	18	4,25	19	0,04	0,05
3	84	9,77	92	0,77	54	12,74	46	1,56	2,33
4	345	40,12	356	0,36	187	44,10	176	0,73	1,09
5	276	32,09	265	0,44	120	28,30	131	0,89	1,32
6	91	10,58	80	1,40	29	6,84	40	2,85	4,25
7	16	1,86	14	0,27	5	1,18	7	0,54	0,81
Итого	860	100,00	860	4,70	424	100,00	424	9,53	14,22; p<0,05
Окружность грудной клетки									
1	37	4,30	53	4,79	42	9,91	26	9,71	14,49
2	34	3,95	39	0,60	24	5,66	19	1,23	1,83
3	102	11,86	99	0,08	46	10,85	49	0,17	0,25
4	482	56,05	478	0,03	232	54,72	236	0,06	0,09
5	137	15,93	123	1,54	47	11,08	61	3,12	4,65
6	55	6,40	51	0,33	21	4,95	25	0,67	1,00
7	13	1,51	17	0,84	12	2,83	8	1,70	2,54
Итого	860	100,00	860	8,21	424	100,00	424	16,65	24,86; p<10 <sup>-3</sup>

ческого загрязнения атмосферного воздуха района проживания на процессы роста и развития мальчиков 5–7 лет, что проявлялось снижением частот средних и увеличением частот низких тотальных размерных характеристик (в том числе и крайних). Наибольшая вариативность характерна для массы тела, поскольку у детей чаще наблюдались как низкие, так и повышенные ее градации, что соответствует существующим представлениям об эффектах химического загрязнения окружающей среды на процессы ФР в данном возрасте [5].

Для девочек из более загрязненного района характерна относительная астенизация телосложения. Сход-

ное явление уменьшения поперечных размеров тела отмечали у московских школьниц в 90-х годах XX века [6, 7], у девочек 3–7 лет Красноярска [8], у девочек-подростков Челябинска [9]. Его часто объясняют ухудшением для основной массы населения социально-экономических условий в сочетании с популяризацией лептосомного стандарта телосложения [6]. Однако объяснить психологическим воздействием явления грацилизации у девочек столь раннего возраста – 5–7 лет – не вполне оправданно. Поскольку выбранные районы города не имели существенных различий по социально-гигиеническим факторам, включая жилищные условия, соци-

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 ок-

ружности 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 нейрогу-

моральные 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