

Т. А. АСМАНГУЛЯН, В. Р. АКОПЯН, И. С. МАРКАРЯН, Л. Х. ГАРИБЯН,
М. Е. ГАБРИЕЛЯН, Г. Г. СААКЯН

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИКОВ В СВЯЗИ С СОСТОЯНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Изучено физическое развитие детей и подростков, проживающих в двух районах города, значительно отличающихся друг от друга по степени загрязненности атмосферного воздуха техногенными выбросами. Установлено неблагоприятное влияние атмосферных загрязнений на различные показатели физического и биологического развития детей, что позволило разработать оценочные таблицы физического развития, дифференцированные по интенсивности загрязнения воздушного бассейна.

Применяемые в настоящее время методы оценки влияния атмосферных загрязнений на состояние здоровья детского населения основаны прежде всего на изучении общей заболеваемости. Известно, что здоровье детей характеризуется не только наличием или отсутствием заболеваний, но и гармоничным развитием. Приобретает актуальность изучение физического развития как одного из показателей здоровья ребенка, что в определенных условиях может самостоятельно характеризовать возможное влияние загрязнений окружающей среды на организм [1—3].

Целью настоящей работы явилось изучение показателей физического развития и их комплексной оценки в связи с загрязнением окружающей среды. Исходя из этого для оценки развития школьников были выбраны 2 района, значительно отличающиеся по уровню загрязненности воздушного бассейна.

Исследования выполнены у 3992 детей—1964 мальчиков и 2028 девочек. В контрольном районе (I) города, свободном от воздействия промышленных выбросов и находящемся на расстоянии 7 км от промышленной зоны, обследовано 1866 детей (999 девочек и 867 мальчиков). В опытном районе (II), расположенном в зоне интенсивного движения транспорта и на расстоянии 1,5 км от промышленных предприятий, обследовано 2026 детей (1029 девочек, 997 мальчиков), с охватом в каждой возрастно-половой группе в среднем 100 человек.

Физическое развитие детей, проживающих в I и II районах города, изучалось нами по основным показателям роста, массы тела и окружности грудной клетки в покое. Обследованные районы находились в одинаковых природно-климатических и географических условиях, а также имели равный уровень социально-экономического развития, однако в опытном районе загрязненность воздушного бассейна выше, особенно техногенными факторами. Целесообразность выбора именно этих районов была установлена с помощью методики, указанной в «Инструкции по проведению сбора, обработки и порядку представления данных об изменениях в состоянии здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды».

Проведенный нами анализ загрязненности воздушного бассейна показал, что величина концентраций ряда ингредиентов в опытном

районе значительно выше, чем в контрольном. Результаты индивидуальной оценки физического развития детей четко выявляют различия между группами сравниваемых контингентов в младших возрастных группах. Уровень физического развития детей оказался выше в контрольном, ниже—в опытном районе (табл. 1 и 2). Так, в опытном районе рост и масса тела у мальчиков в возрасте 7—10 лет на 2,9—4,4 см и 1,3—3,5 кг и у девочек в возрасте 7—12 на 0,5—3,9 см и 1,5—2,2 кг соответственно ниже ($T=2,77-4,75$). Однако с 12-летнего возраста у мальчиков и с 13-летнего—у девочек появляются тенденции к снижению разницы показателей ($T=0,60-1,78$) между изучаемыми районами. Что касается размеров окружности грудной клетки, то здесь наблюдается совершенно иная картина. У детей, проживающих в опытном районе, по всем возрастным группам наблюдается достоверное увеличение окружности груди на 1,5—6,5 см у девочек и на 1,4—4,6 см у мальчиков. Более высокие показатели размеров грудной клетки у детей опытного района, по нашим предположениям, являются компенсаторной реакцией организма ребенка на повреждающее влияние техногенных факторов окружающей среды. Некоторое выравнивание показателей физического развития среди детей старшего возраста можно объяснить ускорением роста и развития детей в период полового созревания, а также совершенствованием адаптационных механизмов. Таким образом, различия в показателях физического развития у детей исследуемых районов при одинаковых социально-экономических условиях можно рассматривать как следствие возможного неблагоприятного воздействия атмосферных загрязнений.

Наряду с изучением вышеуказанных показателей нами выборочно у 200 детей в возрасте 12 лет изучены показатели физиотриии, а именно—бронхиальная проходимость, жизненная емкость легких (ЖЕЛ)—спирометрия, мышечная сила—динамометрия и артериальное давление крови.

Результаты полученных физиотриических данных подтвердили закономерность отклонений в показателях физического развития детей в опытном и контрольном районах, о чем свидетельствуют данные, представленные на рисунке. Из рисунка следует, что у обследованных детей опытной группы наблюдается статистически достоверное ($t=2,43-3,42$) повышение артериального давления, у мальчиков достигающего 95,1/59,8 мм рт. ст. и у девочек по максимальному давлению ($t=2,48$)—до 95,9 мм рт. ст. Указанное явление позволяет рассматривать загрязнение атмосферы как один из факторов риска при формировании предпатологического состояния сердечно-сосудистой системы.

Достоинны внимания также данные по бронхиальной проводимости и ЖЕЛ. На фоне увеличения окружности грудной клетки у детей, проживающих в опытном районе, нет заметной разницы в объеме легочной вентиляции между детьми двух обследованных районов (табл. 3), из чего можно предположить, что увеличение размеров грудной клетки носит компенсаторный характер и направлено на восстановление нормального уровня газообмена.

Показатели физического развития девочек

Таблица 1

Возраст, годы	Опытный район						Контрольный район					
	длина тела, см		масса тела, кг		окружность грудной клетки, см		длина тела, см		масса тела, кг		окружность грудной клетки, см	
	$M \pm m$		$M \pm m$		$M \pm m$		$M \pm m$		$M \pm m$		$M \pm m$	
	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ
7	119,3 $\pm$ 0,5	5,3	23,0 $\pm$ 0,4	3,0	59,3 $\pm$ 0,4	3,2	123,2 $\pm$ 0,5	5,3	24,5 $\pm$ 0,4	4,1	57,9 $\pm$ 0,4	3,1
8	124,3 $\pm$ 0,5	4,2	24,6 $\pm$ 0,4	3,9	60,2 $\pm$ 0,4	3,8	127,2 $\pm$ 0,5	5,1	26,4 $\pm$ 0,5	4,7	59,1 $\pm$ 0,4	3,8
9	130,3 $\pm$ 0,5	5,5	27,0 $\pm$ 0,4	3,9	62,5 $\pm$ 0,3	4,4	132,9 $\pm$ 0,6	6,4	29,3 $\pm$ 0,5	4,9	60,2 $\pm$ 0,5	4,1
10	136,2 $\pm$ 0,5	5,7	30,8 $\pm$ 0,4	5,6	65,5 $\pm$ 0,5	6,5	140,1 $\pm$ 0,8	7,7	33,1 $\pm$ 0,5	6,3	62,8 $\pm$ 0,5	4,9
11	143,9 $\pm$ 0,7	6,9	36,4 $\pm$ 0,7	6,8	69,9 $\pm$ 0,5	5,9	144,4 $\pm$ 0,8	7,4	36,0 $\pm$ 0,7	6,9	65,7 $\pm$ 0,5	5,4
12	149,5 $\pm$ 0,8	7,5	43,1 $\pm$ 0,5	5,9	71,5 $\pm$ 0,5	5,2	153,2 $\pm$ 0,5	5,5	41,4 $\pm$ 0,9	8,4	73,9 $\pm$ 0,8	7,1
13	154,8 $\pm$ 0,7	6,5	47,1 $\pm$ 0,9	9,3	73,3 $\pm$ 0,5	5,1	154,2 $\pm$ 0,7	5,9	46,2 $\pm$ 0,8	7,3	79,4 $\pm$ 0,7	7,5
14	157,7 $\pm$ 0,5	5,9	50,6 $\pm$ 0,7	6,3	77,2 $\pm$ 0,8	6,9	158,0 $\pm$ 0,5	5,9	53,8 $\pm$ 1,1	10,7	83,7 $\pm$ 0,9	9,1
15	159,0 $\pm$ 0,7	5,9	56,0 $\pm$ 1,2	10,4	84,4 $\pm$ 0,9	8,9	158,5 $\pm$ 0,5	4,9	53,4 $\pm$ 0,8	7,9	77,8 $\pm$ 0,8	8,2
16	160,9 $\pm$ 0,5	5,2	56,9 $\pm$ 0,8	7,8	80,3 $\pm$ 0,8	8,6	159,4 $\pm$ 0,7	6,3	55,2 $\pm$ 0,9	8,2	84,8 $\pm$ 0,7	6,5

Таблица 2

Показатели физического развития мальчиков

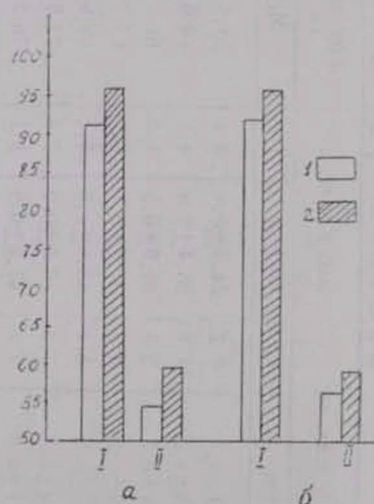
Возраст, годы	Опытный район						Контрольный район					
	длина тела, см		масса тела, кг		окружность грудной клетки, см		длина тела, см		масса тела, кг		окружность грудной клетки, см	
	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ	$M \pm m$	σ
7	120,3 $\pm$ 0,7	6,2	24,8 $\pm$ 0,4	3,1	58,9 $\pm$ 0,3	3,3	123,8 $\pm$ 0,5	5,1	24,2 $\pm$ 0,4	3,1	60,7 $\pm$ 0,4	3,2
8	123,3 $\pm$ 1,2	11,1	25,4 $\pm$ 0,5	4,1	60,0 $\pm$ 0,4	3,9	127,5 $\pm$ 0,5	4,5	26,7 $\pm$ 0,4	4,4	61,4 $\pm$ 0,5	3,9
9	131,4 $\pm$ 0,5	5,5	29,8 $\pm$ 0,5	4,5	61,9 $\pm$ 0,4	3,5	134,3 $\pm$ 0,7	6,2	28,5 $\pm$ 0,5	4,9	63,5 $\pm$ 0,4	5,2
10	135,5 $\pm$ 0,5	6,5	31,7 $\pm$ 0,7	6,7	67,2 $\pm$ 0,5	5,9	139,2 $\pm$ 0,5	6,2	33,1 $\pm$ 0,7	6,9	63,5 $\pm$ 0,5	4,9
11	140,7 $\pm$ 0,5	5,4	35,8 $\pm$ 0,5	5,5	69,9 $\pm$ 0,5	5,5	143,7 $\pm$ 0,7	6,2	36,4 $\pm$ 0,8	7,2	65,8 $\pm$ 0,5	5,3
12	146,9 $\pm$ 0,7	7,3	40,5 $\pm$ 0,9	7,9	72,9 $\pm$ 0,7	6,5	148,8 $\pm$ 0,6	6,9	39,2 $\pm$ 0,7	6,3	69,2 $\pm$ 0,4	4,9
13	153,1 $\pm$ 0,8	7,7	45,5 $\pm$ 0,9	9,1	76,5 $\pm$ 0,7	7,5	157,8 $\pm$ 0,8	7,9	48,1 $\pm$ 0,8	6,7	72,8 $\pm$ 0,5	4,9
14	159,9 $\pm$ 0,8	7,5	50,4 $\pm$ 0,9	8,5	78,5 $\pm$ 0,7	6,5	161,4 $\pm$ 0,7	6,8	51,8 $\pm$ 0,9	8,2	75,9 $\pm$ 0,7	6,5
15	164,7 $\pm$ 0,8	7,8	56,8 $\pm$ 1,1	10,4	82,3 $\pm$ 0,8	7,3	166,7 $\pm$ 0,7	6,7	54,8 $\pm$ 0,9	7,9	80,7 $\pm$ 0,5	5,5
16	171,2 $\pm$ 1,8	6,9	62,9 $\pm$ 1,1	9,9	86,6 $\pm$ 0,7	6,5	171,2 $\pm$ 0,7	6,4	62,9 $\pm$ 0,9	8,1	82,1 $\pm$ 0,7	5,9

В комплексной оценке физического статуса обязательное значение приобретает определение биологического уровня развития ребенка. В целях установления соответствия календарного возраста с биологическим нами исследовались показатели развития вторичных половых признаков, волосистость на лобке и в подмышечной области, развитие молочных желез и время появления менструации у девочек, а у мальчиков—развитие волосяного покрова на лице, кадыка и мутации голоса. Кроме того, учитывалось время прорезывания и смены молочных зубов.

Таблица 3

Показатели дыхательных функций

Девочки								
Показатели		контрольный район			опытный район			t
		M ₁	m ₁	σ	M ₂	m ₂	σ	
Пневмотахометрия, мл/сек	вдох	1892,41	70,28	624,75	2162,79	65,45	617,33	2,82
	выдох	2962,02	58,59	520,90	3069,76	59,90	555,95	1,29
Спирометрия, мл		1974,68	38,33	340,69	2061,63	38,05	353,19	1,61
Мальчики								
Показатели		контрольный район			опытный район			t
		M ₁	m ₁	σ	M ₂	m ₂	σ	
Пневмотахометрия, мл/сек	вдох	2229,73	78,35	673,79	2530,00	68,49	684,90	2,89
	выдох	3060,82	54,02	464,65	3220,00	54,92	549,19	2,07
Спирометрия, мл		2139,19	37,10	319,13	2127,00	28,32	283,15	0,27



Артериальное давление (в мм рт. ст.) у детей 2 районов города, 1—контроль, 2—опыт.; а—мальчики, б—девочки. I—максимальное, II—минимальное давление.

Средний возраст наступления менархе у девочек, проживающих в контрольном районе,—13,5 лет, в то время как в опытном—12,9. У мальчиков в контрольном районе средний возраст полового созревания—14,5, а в опытном—14 лет, т. е. в условиях, где загрязнение воздушного бассейна более выражено, половое созревание начинается несколько раньше.

Результаты изучения физического развития детей и подростков с определением биологического возраста в связи с санитарным состоянием атмосферного воздуха позволило установить зависимость физического развития как одного из чувствительных показателей здоровья при воздействии факторов окружающей среды. Выявленные в наших исследованиях различия в показателях физического развития детей, проживающих в контрольном и опытном районах, явились основанием для разработки оценочных таблиц физического развития с учетом санитарного состояния атмосферного воздуха, которые могут быть использованы в санитарной и педиатрической практике.

Кафедра общей гигиены Ереванского
медицинского института

Поступила 30/XI 1988 г.

Տ. Ա. ԱՍՄԱՆԳՈՒԼՅԱՆ, Վ. Ռ. ՀԱԿՈՅԱՆ, Ի. Ս. ՄԱՐԿԱՐՅԱՆ Լ. Խ. ԳԱՐԻԲՅԱՆ,
Մ. Ե. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Գ. Հ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

ԳՊՐՈՅԱԿԱՆՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՅՈՒՄԸ ԿԱԽՎԱԾ ԱՐԴՅՈՒՆԱՐԵՐԱԿԱՆ
ՔԱՂԱՔԻ ՄԹՆՈՒՈՐՏԱՅԻՆ ՕԳԻ ՎԵՃԱԿԻՑ

Աշխատանքի նպատակը եղել է երեխաների ֆիզիկական զարգացման ցուցանիշների ուսումնասիրությունը և դրանց կոմպլեքսային գնահատումը կապված շրջակա միջավայրի աղտոտման հետ։ Ուսումնասիրությունը կատարված է 3992 երեխայի մոտ (1964 տղա և 2028 աղջիկ), որոնք բնակվում են մթնոլորտային օդի աղտոտման տեսակետից տարբեր վիճակում գտնվող շրջաններում։ Անհատական գնահատման արդյունքները ցույց են տալիս տարբերություններ հետազոտված խմբերում։ Ֆիզիկական զարգացման մակարդակը հետազոտված խմբում եղել է ավելի ցածր, քան կոնտրոլ խմբում։

T. A. ASMANGOU LIAN, V. R. HAKOPIAN, I. S. MARKARIAN, L. Kh. GHARIBIAN,
M. Ye. GABRIELIAN, G. G. SAHAKIAN

PHYSICAL DEVELOPMENT OF SCHOOL-CHILDREN, IN CONNECTION WITH THE ATMOSPHERIC AIR OF THE INDUSTRIAL TOWN

The physical development of children and teenagers living in two regions of the town, significantly differing by the degree of atmospheric air technogenic contamination was investigated. The unfavourable influence of pollution on different indices of physical and biological development of children was established, which allowed to work out the tables for estimation of the physical development, differentiated according to the intensity of the atmospheric pollution.

1. Какорина Е. П. Гиг. и сан., 1987, 4, с. 85.
2. Литвинов Н. Н., Меркурьева Р. В. Медицинские проблемы окружающей среды. М., 1978, с. 48.
3. Мелехина В. П., Бушугева К. В. Гиг. и сан., 1979, 9, с. 8.

УДК 614.24—008.4:616.155.1

Л. В. ФИЛЕВ, В. А. ИГНАТЬЕВ, Р. Р. ФРАНГУЛЯН, И. И. ЗАХАРОВ,
Л. Н. ШЕЙПАК, Е. Б. ЖИБУРТ, Г. В. СЕЛИВАНОВА,
С. Ф. ЕНОХИН, В. А. КУЗНЕЦОВ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ С ОСТРОЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Изучены функциональные особенности эритроцитов у больных с дыхательной недостаточностью в результате исследования $MtHb$, $MtHb$ - и HbF -эритроцитов, осмотической и кислотной резистентности эритроцитов и уровня малонового диальдегида. Выявлены существенные отличия их у больных с острой и хронической дыхательной недостаточностью по сравнению со здоровыми.

Главная кислородтранспортная функция крови во многом зависит от количества эритроцитов и гемоглобина (Hb) и сродства Hb к кислороду (O_2). Сродство Hb к O_2 определяется структурными особенностями Hb , обеспечивающими связывание, перенос и высвобождение O_2 в тканях, и зависит от температуры, величины pH и напряжения CO_2 в крови и концентрации 2,3-дифосфоглицерата в эритроцитах [6, 14]. Структура Hb определяется его составом и конформационными свойствами. Так, метгемоглобин ($MtHb$) и карбоксигемоглобин уменьшают как O_2 -связывающую, так и O_2 -высвобождающую способность молекулы Hb [14], а увеличение содержания фетального гемоглобина (HbF) в эритроцитах сопровождается повышенным сродством к O_2 [6]. Следовательно, возрастание содержания HbF и $MtHb$ в эритроцитах означает изменение кислородтранспортной функции крови.

Острая (ОДН) и хроническая (ХДН) дыхательная недостаточность могут рассматриваться как варианты гипоксических состояний [10]. При гипоксии резко возрастает перекисное окисление липидов (ПОЛ), в том числе мембран эритроцитов [8, 13], что сопровождается продукцией вторичных радикалов кислорода, являющихся мощными окислителями и метгемоглобинообразователями [1, 3]. Метгемоглобинообразование рассматривается как универсальный этап в неиммунном гемолизе и важный фактор регуляции кислородтранспортной функции крови [9]. Можно было бы предполагать усиление метгемоглобинообразования, а возможно, и разрушения эритроцитов как при ХДН, так и ОДН. ПОЛ мембран эритроцитов и метгемоглобинообразование лимитируются возможностями антиоксидантной защиты клеток, и с этих позиций усиление метгемоглобинообразования может оказаться интегральным индикатором усиленного ПОЛ и сниже-