

УДК 613.955–055.25

## ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ ЗА ПЕРИОД С 1996 ПО 2008 ГОДЫ

Платонова А.Г.

ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии им.А.Н. Марзеева НАМН Украины», г. Киев

**Актуальность.** Антропометрические исследования городских школьников на территории Украины в прошлом столетии проводились неоднократно. Особое внимание этой проблеме уделялось в период с 1959 по 1965 гг., когда выполнялся перспективный план Академии медицинских наук СССР по изучению физического развития и состояния здоровья детей разного возраста, проживавших в городах и селах различных экономических регионов Украинской ССР. В период распада СССР крупномасштабных работ по оценке физического развития украинских школьников не проводилось. Принимая во внимание многолетнее отсутствие нормативов и стандартов для оценки физического развития школьников, во второй половине 90-х годов силами сотрудников «НИИ общей и коммунальной гигиены» проводилось одномоментное антропометрическое обследование детей 7-17 летнего возраста в г. Киеве [1,2,3]. Повторная серия таких исследований была закончена в 2009 году.

Актуальность данного исследования была обусловлена необходимостью установления изменений в процессах физического развития городских школьников и разработкой стандартов для его оценки.

**Целью** исследования было изучение и оценка физического развития современных школьников по украинским межгрупповыми оценочным таблицам (шкалам регрессии по длине тела) и сравнительный анализ полученных результатов с данными 1996 года [1].

**Результаты исследования и их об- суждение.** Исследования проводили в условиях естественного гигиенического эксперимента. Одномоментным поперечным обследованием были охвачены более 2,4 тысяч учащихся 1-11 классов государственных общеобразовательных школ г. Киева. Все образовательные учреждения располагались в типовых зданиях, санитарно-гигиеническое

состояние определено как удовлетворительное, учебные планы были утверждены приказами Министерства образования и науки Украины [4].

Данные популяции были однородны по месту проживания, этнической принадлежности, близки по времени осмотра, популяция детей явилась репрезентативной по численности. Соотношение мальчиков и девочек составило 49,9% и 50,1% соответственно. Антропометрические исследования включали измерение массы и длины тела, окружности грудной клетки и проводились в соответствии с общепринятой методикой [5].

Сравнение показателей физического развития (далее – ФР) школьников г. Киева показал, что длина тела у детей младшего школьного возраста (6-7 и 9 лет) в 1996 и 2008 годах статистически значимо не отличается. В возрасте 8 и 10 лет дети в 1996 г. были достоверно ( $p \leq 0,001$ ) выше своих современных ровесников. Длина тела школьников 11-17 лет, обследованных в 2008 году, превышала аналогичный показатель у детей того же возраста в 1996 году, однако эти различия были статистически незначимы. Результаты сравнительной оценки антропометрических показателей физического развития киевских школьников в 1996 и 2008 гг. представлены в таблице 1.

Масса тела современных киевских школьников, наоборот, статистически достоверно превышает средние значения веса у детей в 1996 г. Наибольшие различия мы выявили у мальчиков в 6-7, 9, 11-13 и 15-летнем возрасте, у девочек в возрасте 7-9, 11-14 лет соответственно ( $p \leq 0,001$ ). Существенное превышение массы тела свидетельствует о негативных изменениях в физическом развитии киевских детей младшего и среднего школьного возраста обоего пола, произошедших за период с 1996 по 2008 годы.

Таблица 1. Результаты сравнительной оценки антропометрических показателей физического развития школьников (г. Киев, 1996-2008 гг.).

Антропометрические показатели	Возраст, лет	1996 год		2008 год	
		мальчики	девочки	мальчики	девочки
		M±m	M±m	M±m	M±m
Длина тела стоя, см	6	118,37±0,45	118,79±0,51	118,83±0,42	117,48±0,48
	7	126,87±0,43	125,04±0,52	126,30±0,39	124,41±0,36
	8	131,76±0,46	129,80±0,46	128,93±0,43***	127,99±0,44**
	9	135,72±0,5	135,58±0,60	135,96±0,51	134,72±0,47
	10	141,52±0,53	139,69±0,51	138,89±0,63**	137,37±0,51**
	11	146,31±0,54	144,00±0,60	147,74±0,54	146,35±0,54
	12	150,78±0,61	152,72±0,56	152,87±0,59*	155,13±0,59**
	13	158,72±0,58	158,72±0,62	158,58±0,66	160,06±0,64
	14	164,84±0,61	161,41±0,56	165,61±0,63	161,99±0,43
	15	170,66±0,61	162,79±0,47	171,24±0,53	163,38±0,49
	16	174,88±0,56	164,45±0,41	173,32±0,63	165,16±0,53
	17	176,18±0,56	165,76±0,49	175,68±0,59	166,98±0,45
Масса тела, кг	6	21,38±0,25	21,23±0,29	22,17±0,24*	21,22±0,24
	7	24,18±0,32	22,92±0,29	25,99±0,30***	24,16±0,30**
	8	26,98±0,36	25,04±0,34	27,22±0,32	26,61±0,35**
	9	29,27±0,35	28,79±0,47	31,55±0,42***	30,70±0,41**
	10	32,72±0,43	31,21±0,40	32,66±0,48	32,21±0,48
	11	35,50±0,50	33,54±0,55	39,65±0,53***	37,33±0,49***
	12	38,98±0,56	40,27±0,57	40,95±0,62*	44,09±0,64***
	13	44,52±0,63	45,30±0,62	47,77±0,58***	48,79±0,59***
	14	51,98±0,65	48,59±0,61	52,62±0,67	50,45±0,41*
	15	56,75±0,74	52,90±0,57	59,53±0,78*	52,25±0,57
	16	60,86±0,67	54,38±0,53	58,99±0,87	55,29±0,64
	17	63,82±0,60	57,89±0,59	63,48±0,83***	53,95±0,61
Окружность грудной клетки, см	6	58,91±0,27	57,68±0,29	56,44±0,28***	54,61±0,23***
	7	62,66±0,31	60,32±0,34	61,82±0,29	60,11±0,28
	8	64,64±0,31	63,07±0,31	62,53±0,35***	61,27±0,33***
	9	66,04±0,29	64,15±0,37	64,57±0,38**	63,97±0,34
	10	68,31±0,33	66,37±0,39	66,59±0,46**	65,75±0,44
	11	69,41±0,38	67,50±0,45	70,73±0,40*	69,00±0,45*
	12	71,13±0,47	71,09±0,50	72,83±0,41**	73,14±0,47**
	13	74,91±0,50	75,90±0,63	75,70±0,46	78,26±0,45**
	14	79,08±0,48	78,21±0,56	78,21±0,53	79,83±0,41*
	15	82,61±0,63	81,68±0,46	84,20±0,58	81,04±0,40
	16	86,57±0,51	83,03±0,44	84,66±0,50**	84,38±0,41*
	17	88,90±0,48	84,79±0,54*	88,74±0,69	83,04±0,45

Примечание. \* – достоверные различия в сравнении с детьми того же пола ( $p < 0,05$ ), \*\* – достоверные различия в сравнении с детьми того же пола ( $p < 0,01$ ), \*\*\* – достоверные различия в сравнении с детьми того же пола ( $p < 0,001$ )

Средние значения окружности грудной клетки (далее – ОГК) у школьников в 2008 году в отдельных возрастно-половых

группах (мальчики 11-12 лет, девочки 11-14 лет и 16 лет) статистически значимо превышали аналогичный показатель у детей, об-

следованных в 1996 году. Во всех остальных возрастно-половых группах наблюдалось достоверное ( $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,001$ ;  $p \leq 0,001$ ) превышение значений ОГК у школьников конца прошлого столетия. Таким образом, нами установлены неблагоприятные изменения в динамике развития одного из важнейших показателей ФР – окружности грудной клетки у современных киевских детей.

Индивидуальная и групповая оценка физического развития современных киевлян 6-17 лет показала, что в распределении детей по уровню достигнутого ФР гендерных различий не установлено: 11-13% детей относятся к группе с ФР выше среднего, от 69% до 71% – к группе со средним ФР, а около 13% обследованных школьников развиты ниже среднего (таблица 2).

Таблица 2. Распределение киевских школьников по уровню физического развития (в %, 2008 г.).

Возраст, лет	Количество обследованных детей		Физическое развитие					
			выше среднего		среднее (нормальное)		ниже среднего	
	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М
6	103	104	10,68±3,04	18,26±3,79	69,90±4,52	61,54±4,77	15,53±3,57	20,19±3,94
7	101	102	10,89±3,10	8,82±2,81	73,27±4,40	74,51±4,32	11,88±3,22	13,73±3,41
8	104	101	13,46±3,35	12,87±3,33	65,38±4,67	69,31±4,59	21,15±4,00	15,84±3,63
9	99	100	7,07±2,58	22,00±4,14*	75,76±4,31	60,00±4,90*	16,16±3,70	18,00±3,84
10	103	102	12,62±3,27	18,63±3,85	68,93±4,56	62,75±4,79	14,56±3,48	17,65±3,77
11	108	104	10,19±2,91	14,42±3,45	69,44±4,43	71,15±4,44	17,59±3,66	12,50±3,24
12	100	102	13,00±3,36	10,78±3,07	75,00±4,33	76,47±4,20	7,00±2,55	6,86±2,50
13	103	101	10,68±3,04	17,82±3,81	71,84±4,43	70,30±4,55	13,59±3,38	7,92±2,69
14	103	101	12,62±3,27	12,87±3,33	69,90±4,52	73,27±4,40	12,63±3,27	9,90±2,97
15	100	102	15,00±3,57	8,82±2,81	76,00±4,27	73,53±4,37	3,00±1,71	9,80±2,94*
16	101	101	12,87±3,33	11,88±3,22	75,25±4,29	74,27±4,35	7,92±2,69	5,94±2,35
17	103	104	10,68±3,04	4,81±2,10	67,96±4,60	71,15±4,44	21,36±4,04	19,23±3,86
Всего	1228	1224	11,64±0,92	13,48±0,98	71,49±1,29	69,85±1,31	13,60±0,98	13,15±0,97

Примечание. Здесь и в табл. 3: \* – достоверные различия в сравнении с девочками-однолетками ( $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$ ;  $p \leq 0,001$ ); М – пальчики; Д – девочки.

Морфофункциональное состояние (далее – МФС) устанавливали по показателям длины и массы тела, окружности грудной клетки в паузе и определяли как гармоничное, дисгармоничное и резко дисгармоничное.

Анализ распределения киевских школьников по гармоничности морфофункционального состояния позволил выявить статистически достоверное преобладание девочек с резко дисгармоничным развитием МФС, обусловленным резким дефицитом массы тела и окружности грудной клетки, над мальчиками (5,05±0,63%; 2,45±0,44%;  $p \leq 0,001$ ).

При этом наибольшее количество городских детей (4,97±0,62%) с резко дисгармоничным МФС на момент обследования уже достигли среднего уровня ФР, т.е. при оптимальных показателях длины тела их морфофункциональные показатели были резко дисбалансированны. Среди городских мальчиков (далее – ГМ) таких детей было статистически ( $p \leq 0,001$ ) достоверно меньше (1,96±0,39%), а резкая дисгармоничность МФС была обусловлена резким избытком массы тела и резким дефицитом окружности грудной клетки. Распределение киевских школьников по гармоничности морфофункционального состояния представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение киевских школьников по гармоничности морфофункционального состояния (в %, 2008 г.).

Возраст, лет	Количество обследованных детей		Гармоничность морфофункционального состояния					
			гармоничное		дисгармоничное		резко дисгармоничное	
	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М
6	103	104	77,67±4,10	92,31±2,61*	10,68±3,04	3,85±1,89	11,65±3,16	3,85±1,89*
7	101	102	81,19±4,04	86,27±3,41	10,89±3,10	7,84±2,66	7,92±2,69	5,88±2,33
8	104	101	89,42±3,02	85,15±3,54	7,69±2,61	12,87±2,53	2,88±1,64	1,98±1,39
9	99	100	87,88±3,27	76,00±4,27	8,08±2,74	20,00±4,00	4,04±1,98	4,00±1,96
10	103	102	84,47±3,57	88,24±3,19	15,53±3,57	11,76±3,19	-	-
11	108	104	84,26±3,50	90,38±2,89	9,26±2,79	9,62±2,89	6,48±2,37	-
12	100	102	89,00±3,13	88,24±3,19	10,00±3,00	11,76±3,19	1,00±0,99	-
13	103	101	93,20±2,48	84,16±3,63	4,85±2,12	15,84±3,63*	1,94±1,36	-
14	103	101	73,78±4,33	84,16±3,63	24,27±4,22	15,84±3,63	1,94±1,66	-
15	100	102	75,00±4,33	77,45±4,14	16,00±3,67	19,61±3,93	9,00±2,89	2,94±1,67
16	101	101	77,23±4,17	73,27±4,40	13,86±3,44	20,79±4,04	8,91±2,83	5,94±2,35
17	103	104	70,87±4,48	74,04±4,30	24,27±4,22	21,15±4,00	4,85±2,12	4,81±2,10
Всего	1228	1224	82,00±1,10	83,33±1,07	12,95±0,96	14,22±0,98	5,05±0,63	2,45±0,44*

Исходя из фундаментальных законов природы, таких как нормальное распределение, можно предположить, что в социально благополучной популяции количество детей и подростков со «средним физическим развитием и гармоничным морфофункциональным развитием» должно быть близким к 68% [6]. На примере исследования популяции киевских школьников такой результат получен не был. В целом, из 2,4 тысяч обследованных киевских школьников, не более 57% девочек (57,17±1,41%) и не более 59% мальчиков (59,48±1,40%) имели среднее физическое развитие и гармоничное МФС. Избыток массы тела и/или дефицит окружности грудной клетки имели 16,7% городских мальчиков и 18% девочек, т.е. каждый шестой мальчик и каждая пятая девочка соответственно.

Среди шестилетних детей-учащихся 1 классов, гармоничное МФС имели 77,67±4,1% девочек и 92,31±2,61% мальчиков соответственно ( $p \leq 0,01$ ), а резко дисгармоничное МФС было установлено у 11,65±3,16% девочек и 3,85±1,89% мальчиков ( $p \leq 0,05$ ). Выявлено, что к окончанию 4 класса начальной школы статистически достоверно ( $p \leq 0,05$ ) увеличивается число мальчиков с дисгармоничным МФС, что составляет соответственно 3,85±1,89% и 11,76±3,57%, или увеличение в 2,5 раза. У

девочек наблюдается рост от 10,68±3,04% до 15,53±3,57%, или в 1,5 раза (разница статистически недостоверна).

С началом пубертатного созревания и «скачком роста» в 13-летнем возрасте у ГМ установлено достоверное преобладание частоты встречаемости детей с дисгармоничным МФС (15,84±3,63%;  $p \leq 0,01$ ), что в три раза больше, чем у девочек того же возраста (4,85±2,12%).

Установлено, что в 9 классе уже каждый пятый (19,61±3,93%) киевский мальчик имеет дисгармоничное МФС, что в 7 раз больше, чем у первоклассников того же пола ( $p \leq 0,001$ ). У девочек-девятиклассниц аналогичных негативных и статистически достоверных изменений не выявлено – детей с дисгармоничным МФС от 1 класса к 9 классу становится больше в 1,6 раз и составляет 16,00±3,67%.

Ранее нами было установлено гендерные и возрастные различия в деятельности сердечнососудистой системы (далее – ССС) у киевских школьников: среди 7-летних мальчиков у каждого второго ребенка наблюдались патологические реакции ССС даже в состоянии покоя, а у более 80% юношей 15-17 лет установлены негативные изменения в потенциальных возможностях гемодинамики системы организма [7].

### Выводы

1. На основании вновь полученных данных можно сделать вывод, что за период обучения в школе наблюдается качественное и количественное достоверное ( $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,001$ ) ухудшение в физическом развитии и морфофункциональном состоянии киевских школьников обоего пола, наиболее выраженное у мальчиков: от 1 к 4 классу школьников с дисгармоничным МФС становится больше в 2,5 раза или около 12%, а к 9 классу – в 7 раз соответственно или около 20%.
2. Среднее физическое развитие и гармоничное МФС имеют 57-59% киевских детей в возрасте 6-17 лет. Избыток массы тела и/или дефицит окружности грудной клетки имели каждый шестой киевский мальчик и каждая пятая девочка соответственно.
3. Результаты сравнительного анализа основных антропометрических показателей физического развития киевских школьников за период с 1996 г. по 2008 г. позволили установить достоверное увеличение массы тела ( $p \leq 0,001$ ) на фоне отсутствия соответствующих изменений в показателях окружности грудной клетки ( $p \leq 0,05$ ) и длине тела, что указывает на дисбаланс в процессах роста и физического развития у современных киевских школьников, распространении процессов астенизации ФР в популяции городских детей.
4. Разработаны, изданы и внедрены в практику государственной санитарно-эпидемиологической службы Украины, лечебных и образовательных учреждений «Стандарты для оценки физического развития школьников» [8].
5. Собранный индивидуализирующим методом материал позволяет разработать стандарты физического развития с большим «запасом прочности». При таком подходе сроки пересмотра стандартов физического развития даже при наличии в популяции проявлений дисбаланса в процессах роста и физического развития, как в нашем исследовании, и учитывая трудоемкость сбора первичного материала, не должны превышать 20 лет.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України (випуск I) /І.Р. Барияк, Н.С. Полька. - Тернопіль, - 2000. - 208 с.
2. Гігієнічні проблеми збереження здоров'я дітей в умовах реформування освіти /Н.С. Полька, Н.В. Сисоєнко, Г.М. Єременко та інші. //Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: матер. XIV зїзду гігієністів України. - Дніпропетровськ, - 2004. - С.198-200.
3. Платонова А.Г., Єременко Г.Н. Физическое развитие городских и сельских школьников Украины. //I Конгресс Российского общества школьной и университетской медицины и здоровья, Москва, 21-22 февраля 2008 г. (материалы конгресса). – М.: Издатель НИЦЗД РАМН, - 2008. - 136 с.
4. Государственные санитарные правила и нормы «ДСанПіН 5.5.2.008-01 Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу» //Київ, - 2001. - 54 с.
5. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. - М., - 1959. - 24 с.
6. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. - М., - 2008. - 216 с.
7. Платонова А.Г. Гендерные различия в потенциальных возможностях гемодинамической системы у городских детей. //Здоровье населения и среда обитания. - №1. - 2011. - С. 42-45.
8. Стандарти для оцінки фізичного розвитку школярів //Під заг. ред. Сердюка А.М., укладачі Полька Н.С., Платонова А.Г. - Вип.3. - Київ: Казка, - 2010. - 60 с.

**ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ МІСЬКИХ ШКОЛЯРІВ  
ЗА ПЕРІОД З 1996 ПО 2008 РОКИ**

*Платонова А.Г.*

*За період 1996-2008 роки встановлено достовірне збільшення маси тіла школярів на фоні відсутності відповідних змін у функціональних показниках, що свідчить про наявність дисбалансу у фізичному розвитку сучасних міських школярів. Розроблено та видано «Стандарти для оцінки фізичного розвитку школярів».*

**PHYSICAL DEVELOPMENT OF MUNICIPAL SCHOOLCHILDREN  
FROM 1996 TO 2008 YEARS**

*A.G. Platonova*

*The excess of body weight, deficit of chest circumference have every sixth Kiev boy and every fifth girl from the period from 1996 to 2008. A significant increase in body weight in children if there is no relevant mutations both in terms of chest circumference and body length, indicating that the imbalance in the processes of growth and physical development. Developed and put into practice the State Sanitary and Epidemiological Service of Ukraine «The standards for assessing the physical development of schoolchildren».*

УДК 615.272:616-008.6-053.2-085:614.876

**ЗМІНИ ДЕЯКИХ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ В ПРОЦЕСІ  
ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРМЕДІАТОРІВ КЛІТИННОГО МЕТАБОЛІЗМУ  
ДЛЯ КОРЕКЦІЇ МІТОХОНДРІАЛЬНИХ ДИСФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ –  
МЕШКАНЦІВ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ**

*Степанова Є. І., Колпаков І. Є., Литвинець О. М.*

*ДУ «Науковий центр радіаційної медицини АМН України», м. Київ*

За останні десятиріччя отримала свій розвиток нова область медицини, що займається вивченням мітохондріальної патології, тобто захворювань, зв'язаних з порушеннями клітинного енергообміну. Нині визначено, що окрім генетично детермінованих мітохондріальних хвороб існує широке коло станів, при яких дисфункція мітохондрій та біоенергетичні розлади носять вторинний характер, супроводжуючи основний патологічний процес, який може відноситися до екологічно детермінованої патології [1,2].

У віддалені строки Чорнобильської катастрофи серед постраждалих контингентів зросла частота синдромів, об'єднуючою ланкою яких є енергетичні механізми, пов'язані з діяльністю мітохондрій. Інкорпорація радіонуклідів призводить до активації вільнорадикальних процесів у клітинах, які

індукують дезінтеграцію та руйнування клітинних мембран, пошкодження інтрацелюлярних органел, зокрема мітохондрій, які є найважливішими енергоутворюючими структурами клітин. Порушується вироблення енергії, розвиваються мітохондріальні дисфункції. При цьому найчастіше страждають найбільш енергозалежні системи – нервова, імунна, м'язова, що як це показали дослідження ряду авторів, сприяє формуванню різноманітної мультифакторіальної патології [3,4].

При діагностиці мітохондріальних дисфункцій найбільш перспективним вважається дослідження ферментів енергетичного обміну в лімфоцитах периферичної крові за допомогою цитохімічних методів [5]. Важливе значення має також дослідження біохімічних показників активності ферментів