

УДК 612.655

*Калюжный Е.А., Кузмичев Ю.Г.,  
Михайлова С.В., Болтачева Е.А., Жулин Н.В.*

*Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара*

## **ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ АРЗАМАССКОГО РАЙОНА**

*E. Kalyuzhny, Yu. Kuzmichev,  
S. Mihaylova, E. Boltacheva, N. Zhulin  
A.P. Gaydar Arzamas State Pedagogical Institute*

### **FEATURES OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF RURAL SCHOOL CHILDREN IN THE ARZAMAS DISTRICT**

*Аннотация.* Физическое развитие детей – один из показателей состояния здоровья школьников. Условия жизни сельских и городских детей не одинаковы, что отражается на уровне физического развития школьников. Статистический анализ результатов скрининга физического развития школьников Арзамасского района на юге Нижегородской области выявил различие у сельских и городских школьников по массе тела и физиометрическим данным.

*Ключевые слова:* физическое развитие, физиометрические показатели, сельский и городской стандарты физического развития, центильное распределение, сопряженность факторов развития, группы физического развития, региональные отличительные особенности.

*Abstract.* The physical development of children is one of the indicators of health of school children. The living conditions of children in villages and cities are significantly different, which affects the level of their physical development. The statistical analysis of the results of screening of the physical development of rural school children in the Arzamas district of the Nizhni Novgorod region showed that school children living in villages and cities differ in body weight and physiometric parameters.

*Key words:* physical development, physiometric indicators, rural and urban standards of physical development, centile distribution, contingency of factors in development, groups of physical development, regional features.

Среди общеобразовательных учреждений России сельские школы (СОШ) составляют 68,9%. Обзор исследований последнего десятилетия, проведенный М.М. Безруких, показал, что количественные и качественные характеристики их питания в целом не отличаются от питания городских детей [1, с. 27]. Каждая сельская школа функционирует в специфических социально-экономических и культурных условиях, что может определять противоречивость оценки физического развития (ФР) учащихся СОШ [1, с. 8; 2, с. 93; 4, с. 6-7; 5, с. 50-52]. Накопление информации о ФР сельских учащихся по отдельным районам, актуально и имеет научно-практическую значимость.

**Цель исследования.** Изучить особенности ФР сельских школьников Арзамасского района Нижегородской области.

### **Материалы и методы**

Исследование проведено по результатам профилактических медицинских осмотров с комплексной оценкой состояния здоровья по данным автоматизированного компьютерного диагностического обследования (АКДО). Осенью 2011 г. наблюдались 1854 учащихся СОШ Арзамасского района (988 мальчиков и 866 девочек) 7-16 лет на базе Центра здоровья детей (г. Арзамас, зав. Болтачева Е.А.). Арзамасский район компактно расположен на юге Нижегородской области, протяжённостью с севера на юг – 40 км; с запада на восток – 50 км. Включа-

© Е.А. Калюжный, Ю.Г. Кузмичев, С.В. Михайлова, Е.А. Болтачева, Н.В. Жулин, 2012.

ет в себя 103 населенных пункта, на их территории расположено 23 СОШ и 11 неполных средних школ, в которых в 2010 г. обучалось 3 094 сельских школьников.

Оценка ФР проведена с определением антропометрических показателей длины тела (ДТ), массы тела (МТ) и производного индекса Кетле2 (ИК2, или ВМІ), окружности грудной клетки (ОГК); физиометрических - жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и динамометрии правой кисти (ДПР); гемодинамических - частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического (САД) и диастолического давления (ДАД). Каждый параметр оценивался в баллах центильных шкал по таблицам для сельских школьников Нижегородской области [8, с. 641; 10, с. 15; 11, с. 32]. Различия по признаку пола устанавливали, анализируя соответствующие таблицы сопряженности (число степеней свободы  $ss=7$ ) [7, с. 138]. По условиям алгоритма антропометрического скрининга выделили 2 группы физического развития в зависимости от сочетания оценок длины тела по следующей схеме: 1) нормальное физическое развитие (НФР) – положение параметров ДТ в зоне

2-7 и ИК2 в зоне 3-6 центильных интервалов (ЦИ), 2) отклонения в развитии: повышенная и высокая масса тела (ИМТ) – положение параметров ДТ в зоне 2-7 и ИК2 в зоне 7-8 ц.и., сниженная и низкая масса тела (НМТ) – положение параметров ДТ в зоне 2-7 и ИК2 в зоне 1-2 ц.и., высокая длина тела (ВР) – положение параметров ДТ в зоне 8 ц.и. при любых значениях ИК2, низкая длина тела (НР) – положение параметров ДТ в зоне 1 ц.и. при любых значениях ИК2 [6, с. 262; 9, с. 184].

По результатам обследования создана персоналифицированная база данных, статистическая обработка с использованием программ офисного пакета «EXCEL 2003» и «Биостат». Результаты представлены таблицами сопряженности в абсолютных и % величинах. Графа табл. 1 "Эталон в %" отражает долю эталонной выборки по данному центильному интервалу каждой оценочных возрастно-половых таблиц физического развития. Для физиометрических показателей вычислили нормированное отклонение индивидуальной разности (Ф) от возрастной средней (Ср) в долях стандартного отклонения ( $\sigma$ ):  $(\Phi - \text{Ср}) / \sigma$  [6, с. 390; 9, с.197].

Таблица 1

**Структура центильного распределения показателей физического развития учащихся СОШ (в %)**

ЦИ	Эталон в %	ДТ	МТ	ИК2	ОГК	ЖЕЛ	ДПР	ЧСС	САД	ДАД
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мальчики:										
1	3%	2,3	1,6	1,4	2,3	3,4	3,6	5,4	3,6	0,1
2	7%	8,6	3,1	2,0	6,2	4,2	2,9	11,4	2,9	2,8
3	15%	12,5	14,1	12,2	15,3	6,0	14,7	15,0	14,7	6,6
4	25%	26,4	21,5	22,7	19,9	12,6	18,8	25,0	18,8	20,4
5	25%	25,5	22,7	25,0	25,6	25,5	21,5	21,3	21,5	29,8
6	15%	16,2	17,2	16,6	14,1	28,2	17,4	11,9	17,4	20,7
7	7%	5,5	11,3	7,6	8,3	13,3	15,1	5,8	15,1	14,7
8	3%	3,0	8,4	12,5	8,3	6,8	6,1	4,2	6,1	5,0
Девочки:										
1	3%	2,9	2,2	2,4	3,8	2,7	2,8	6,1	2,8	1,0
2	7%	7,7	4,8	2,6	7,0	5,6	6,2	9,6	6,2	6,1

Окончание табл. на с. 17

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	15%	13,9	11,4	14,3	15,0	4,7	10,1	16,9	10,1	13,0
4	25%	24,3	25,0	21,1	22,2	8,9	22,0	24,5	22,0	18,9
5	25%	26,8	27,0	27,7	21,4	30,0	23,8	19,7	23,7	27,2
6	15%	15,0	17,1	16,8	17,3	28,4	17,9	10,3	17,9	17,3
7	7%	7,0	7,2	6,8	6,5	13,7	11,7	7,0	11,7	10,2
8	3%	2,5	5,5	8,3	6,9	5,9	5,5	5,8	5,5	6,3
<b>Статистика:</b>		$X^2 = 5,23$ $P = 0,6317$	$X^2 = 26,98$ $P = 0,0003$	$X^2 = 14,99$ $P = 0,0362$	$X^2 = 14,58$ $P = 0,0418$	$X^2 = 13,84$ $P = 0,0542$	$X^2 = 27,19$ $P = 0,0003$	$X^2 = 7,86$ $P = 0,3454$	$X^2 = 27,19$ $P = 0,0003$	$X^2 = 49,82$ $P = 0,000$

### Результаты

Рассмотрение корреляционной матрицы выявило коэффициенты корреляции ниже уровня функциональной связи между абсолютными значениями антропометрических параметров (0,84 – 0,88) близкие для мальчиков и девочек. Физиометрические показатели коррелируют с антропометрическими на уровне 0,72-0,82 и 0,78 между собой. Гемодинамические показатели – 0,3-0,5, а между собой – 0,6, исключая ЧСС. Частота сердечных сокращений характеризуется отрицательной и низкой связью с остальными – 0,14 до -0,22, с САД и ДАД – 0,06. Коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену между оценками в баллах центильных шкал значительно ниже. Все они сопряжены с принадлежностью учащихся к школьной ступени на уровне ниже 0,15. Распределение оценок показателей ФР характеризуется статистически значимым различием по признаку пола, исключая ЧСС и ЖЕЛ (табл.1). Представительство доли детей с низким и высоким ростом близко к эталонному для сельских школьников. Доля учащихся с повышенной массой тела по массе/ростовому индексу ИК2 характеризуется пра-

вым смещением и существенно превышает эталонную, особенно среди мальчиков. То же отмечено для физиометрических параметров, что является уже благоприятной особенностью ФР учащихся данного района. Гемодинамические параметры показывают некоторое левое смещение для ЧСС и повышенную долю школьников с высокими нормальными величинами (7 ц.и) САД и ДАД. Соответственно установленным особенностям по отдельным показателям ФР учащихся СОШ изменилась и структура групп физического развития (табл.2). Ввиду отсутствия статистически значимых различий в структуре групп ФР между мальчиками и девочками ( $p=0,068$ ), представили ее в целом: 1) нормальное физическое развитие – 74,6%, 2) отклонения в развитии: НМТ – 3,7%, ИМТ – 16,3%, ВР – 2,8% и НР – 2,7%. Число детей с ИМТ в 4,4 раза больше, чем с НМТ, что является отличительной особенностью учащихся СОШ Арзамасского района. Только 9,98% учащихся характеризуются низкими ( $< M-1\sigma$ ) относительно сверстников показателями ЖЕЛ и 12,9% – динамометрии. Более четверти детей отличаются высокими ( $> M+1\sigma$ ) значениями физиометрических параметров (табл.2).

Таблица 2

**Структура оценок физиометрических показателей по группам физического развития (абс - %)**

Оценка	Группы физического развития:					
	НФР	Отклонения ФР				Все:
		НМТ	ИМТ	НР	ВР	
Оценка жизненной емкости легких						
Низкая	136-9,83	7-10,29	22-7,28	18-36,0	2-3,92	185-9,98
Средняя	861-62,26	52-76,47	165-54,6	31-62,0	28-54,9	1137-61,3
Высокая	386-27,9	9-13,24	115-38,1	1-2,0	21-41,2	532-28,7
статистика	$X^2 = 73,7$ ; $cc = 8$ ; $p = 0,0001$					
Оценка динамометрии правой кисти						
Низкая	176-12,7	21-30,9	20-6,62	16-32,0	7-13,7	240-12,9
Средняя	838-60,6	42-61,8	173-57,3	30-60,0	21-41,2	1104-59,6
Высокая	369-26,7	5-7,35	109-36,1	4-8,0	23-45,1	510-27,5
статистика	$X^2 = 74,9$ ; $cc = 8$ ; $p = 0,0001$					
Все:	1383-74,6	68-3,67	302-16,3	50-2,7	51-2,75	1854-100

Таблица 2

**Структура оценок гемодинамических показателей по группам физического развития (абс - %)**

Оценка	Группы физического развития:					
	НФР	Отклонения ФР				Все:
		НМТ	ИМТ	НР	ВР	
Оценка САД						
Низкая	23-1,7	2-2,9	5-1,66	0	3-5,9	33-1,78
Средняя	1007-72,8	57-83,8	184-60,9	39-78,0	23-45,1	1310-70,7
Высокая	353-25,5	9-13,2	113-37,42	11-22,0	25-49,0	511-27,6
статистика	$X^2 = 44,9$ ; $cc = 8$ ; $p = 0,0001$					
Оценка ДАД						
Низкая	20-1,45	2-2,94	5-1,66	1-2,0	1-2,1	29-1,57
Средняя	851-61,5	52-76,5	151-50,0	37-74,0	27-56,2	1118-60,4
Высокая	512-37,0	14-20,6	146-48,3	12-24,0	20-41,7	704-38,0
статистика	$X^2 = 28,4$ ; $cc = 8$ ; $p = 0,0004$					
Все:	1383-74,6	68-3,67	302-16,3	50-2,7	48-2,6	1851-100

Физиометрическая эффективность независимо от признака пола сопряжена с принадлежностью с группой ФР. Она выше у школьников групп ИМТ (0,73σ) и ВР (1,03σ) и значительно ниже детей НМТ (0,06 σ) и НР (-0,75σ); в группе НФР = 0,43σ при средней нормированной разнице = 0,454σ (p=0,0001). Похожая картина получена и при анализе показателей динамометрии (табл. 2). Она выше

у школьников групп ИМТ (0,74σ) и ВР (0,93σ) и значительно ниже детей НМТ (-0,48 σ) и НР (-0,75σ); в группе НФР = 0,34σ при средней нормированной разнице = 0,372σ (p=0,0001). Оценка ЧСС с группой ФР не сопряжена, а САД и ДАД имеют схожую с физиометрическими структуру сопряженности с группами ФР (табл.3). Однако трактовка ее иная – учащимся СОШ присуща определенная напря-

женность функциональной адаптации, т.к. 27,6% характеризуются повышенными относительно норматива сверстников показателями САД и 38% – ДАД. На заключительном этапе определили структуру групп ФР учащихся СОШ по оценочным таблицам для городских школьников (ГШ) [12, с. 70-75] и сопоставили ее с данными Богомоловой Е.С. по Н.Новгороду [3, с. 28]. Так как структура групп ФР подобна для сельских мальчиков и девочек ( $p=0.166$ ), рассмотрели ее для всех школьников: НФР 72.4% – 72,9% для СОШ и ГШ соответственно, НМТ – 2,97% и 12,73%, ИМТ – 16,9% и 9,39%, НР – 4,97% и 2,8%, ВР – 2,86% и 2,17%. Различия в распределении групп статистически значимы ( $p=0,004$ ).

**Заключение.** Сельские школьники Арзамасского района, расположенного на юге Нижегородской области, отличаются рядом особенностей физического развития. Доля учащихся с ИМТ составляет 16.3%. Школьники Арзамасского района характеризуются нормальными физиометрическими параметрами с тенденцией к повышению артериального давления. Выявленные особенности обусловлены особенностями территориального расположения района: юг области, концентрация СОШ вокруг крупного промышленного центра г. Арзамаса.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Безруких М.М. Здоровьесберегающая школа. – М.: МГПИ, 2008. – 222 с.
2. Бекмансуров Х.А. Паспорт здоровья учащихся в общероссийской системе мониторинга. – Елабуга: Изд-во ООО «Принт-Мастер», 2007. – 248 с.
3. Богомолова Е.С. Гигиеническое обоснование мониторинга роста и развития школьников в системе «здоровье – среда обитания»: автореф. дис.... докт. мед.наук. – Н.Новгород, 2010. – 43 с.
4. Богомолова Е.С., Кузмичев Ю.Г., Чекалова С.А. Оценка физического развития детей и подростков с использованием стандартов разного территориального уровня // Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. – М., 2007. – С. 474-478.
5. Воронцов И.М., Матвеева Н.А., Максимова Т.М. Современное состояние, тенденции и проблема оценки физического развития детей из разных экологических и экономических р-нов России // Педиатрия. – 1995. – № 4. – С. 50-52.
6. Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям: учеб. пособ./ под ред. проф. Кучмы В.Р. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 560 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб.пособие. 4-е изд., перераб. и доп. – М.:Высш.шк., 1990. – 352 с.
8. Мазурин А.В., Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней. – Спб: ИКФ «Фолиант», 1999. – 928 с.
9. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге – руководство для врачей / Под ред. А.А. Баранова и В.Р. Кучмы. – М.: Союз педиатров России, 1999. – 226 с.
10. Оценочные таблицы физического развития сельских школьников Нижегородской области: метод. указания / Н.А. Матвеева и др. – Н.Новгород: Изд-во НижГМА, 2010. – 28 с.
11. Оценка физического развития детей и подростков: учебное пособие / Е.С.Богомолова и др.. Н.Новгород: Издательство НГМА, 2006. – 260 с.
12. Оценка физического развития детей и подростков г.Нижнего Новгорода: метод. указания / Е.С.Богомолова и др. – Н.Новгород, 2011. – 80 с.