

Ш.М.Нугуманова

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: gulmirago@mail.ru)*

Оценка влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на антропометрические показатели школьников

В статье отмечено, что одним из показателей функционального состояния организма школьников является физическое развитие, а уровень физического развития тесно связан с экологическими условиями жизни, подчиняется биологическим законам. Доказано, что показатели физического развития отражают общие закономерности роста и развития организма детей и изменение их под воздействием окружающей среды. Подчеркнуто, что неблагоприятная экологическая обстановка существенно отражается на физическом развитии организма школьников, вызывает напряжение его компенсаторно-приспособительных механизмов и, как следствие, отражается на показателях работоспособности и здоровья подрастающего поколения. Авторами определено, что подтверждением негативного влияния неблагоприятной экологической обстановки на показатели физического развития явился индекс физического состояния.

Ключевые слова: загрязнение, оценка, влияние, факторы, окружающая среда, вес, рост, центили, здоровье, гармоничность.

Загрязнение окружающей среды оказывает существенное неблагоприятное влияние на функциональное состояние населения. Воздействие факторов окружающей среды разной природы и характера приводит к развитию неблагоприятных эффектов в состоянии здоровья населения, что выражается в увеличении заболеваемости и ухудшении физического развития. Факторы окружающей среды играют существенную роль в состоянии здоровья популяции в целом и, особенно, отдельных возрастных групп, поскольку отдельные группы и категории населения имеют различную чувствительность к воздействию неблагоприятных факторов, и роль одних и тех же факторов значительно различается [1].

Здоровье детской популяции формируется под влиянием сложного комплекса биологических, экологических и социальных факторов. Физическое развитие детей и подростков позволяет прогнозировать жизнеспособность взрослого населения страны [2, 3].

Исследования [4] свидетельствуют о том, что за последнее десятилетие произошло качественное ухудшение состояния здоровья учащихся школ. Особенности негативных изменений в здоровье школьников являются стремительный рост числа хронической патологии, ухудшение показателей физического развития. При этом ведущая роль в ухудшении здоровья учащихся отводится школе, где имеют место несоответствующие гигиеническим требованиям условия обучения, интенсификация и увеличение учебных нагрузок, недостаточная двигательная активность школьников.

На сегодня остаются нерешенными вопросы улучшения качества медицинского обслуживания учащихся современных школ. Физическое развитие детей и подростков, характеризующее процесс роста и созревания растущего организма, является ведущим критерием здоровья популяции.

Цель: дать оценку влияния факторов окружающей среды на показатели физического развития.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования явились учащиеся средних общеобразовательных школ г. Караганды.

Были выделены 2 группы — основная группа детей проживала в Октябрьском районе, где расположен целый комплекс промышленных предприятий, условно обозначенном как «грязный» район, и контрольная группа детей — в районе Юго-Востока, где нет промышленных предприятий, условно обозначенном как «чистый» район [5]. Кроме того, дети делились по возрасту: 7–9 лет, 10–13 лет и 14 лет и более, а также по полу.

Поскольку состояние физиологических показателей зависит не только от экологического фактора (зоны проживания), но и от социального, экономического, биоритмологического и других факторов, был использован методический подход «копия-пара». Для каждой единицы наблюдения в опытной группе подбираются аналогичные единицы наблюдения в контрольной группе (по возрасту, по

лу, социально-бытовым показателям), чтобы единственным различительным признаком у двух сопоставляемых групп явилась зона проживания.

Измерение основных показателей физического развития детей проводилось с использованием стандартного комплекса общепринятых методик [6]. Так, антропометрические исследования включали измерение роста (см), веса (кг), окружности грудной клетки (см). Для измерения длины тела использовался ростомер, окружности грудной клетки — измерительная сантиметровая лента, взвешивание проводилось на медицинских весах с точностью до 50 граммов.

Для выявления гармоничности физического развития у детей был использован метод перцентилей [6].

Экспресс-метод оценки уровня физического состояния человека проводился по индексу физического состояния (ИФС) [7] с расчетом по формуле (табл. 1)

$$ИФС = \frac{700 - 3 \times ЧП - 2,5(ДД + (СД - ДД)/3) - 2,7 \times B + 0,28 \times МТ}{350 - 2,6 \times B + 0,21 \times P},$$

где ЧП — частота пульса в покое; ДД — диастолическое артериальное давление; СД — систолическое артериальное давление; B — возраст (годы); МТ — масса тела; P — рост (см).

Таблица 1

Уровень физического состояния испытуемого оценивали по значению ИФС, рассчитанному по формуле и таблице

ИФС	Диапазон значений ИФС	
	Мальчики	Девочки
Низкий	0,375	0,226
Ниже среднего	0,376–0,525	0,226–0,375
Средний	0,526–0,675	0,376–0,525
Выше среднего	0,676–0,825	0,526–0,675
Высокий	0,825	0,675

Как показали результаты исследования, достоверные различия по всем антропометрическим показателям выявлены у мальчиков второй (10–13 лет) и девочек первой возрастной групп (7–9 лет) (табл. 2). У данных возрастных групп отмечаются достоверные различия по показателям роста, веса и объема грудной клетки. При этом меньшие значения показателей физического развития отмечались у школьников, проживающих в «грязном» районе.

Таблица 2

Динамика антропометрических показателей школьников в зависимости от пола, возраста и места жительства

	Мальчики		Девочки	
	«Грязный» район	«Чистый» район	«Грязный» район	«Чистый» район
7–9 лет				
Рост	137,5 ± 1,79	135,1 ± 0,82	129,0 ± 1,36	136,2 ± 1,42*
Вес	31,5 ± 0,93	30,9 ± 1,03	26,7 ± 0,89	30,8 ± 1,35*
Объем груди	66,5 ± 0,79	68,8 ± 0,95*	65,5 ± 0,97	65,1 ± 0,95
10–13 лет				
Рост	143,2 ± 2,11	150,1 ± 1,66*	150,2 ± 1,66	149,7 ± 1,78
Вес	34,7 ± 1,31	39,1 ± 1,40*	41,1 ± 1,75	41,1 ± 2,58
Объем груди	69,4 ± 1,31	74,1 ± 1,08*	73,5 ± 1,74	73,5 ± 1,46
14–16 лет				
Рост	167,9 ± 1,23	168,7 ± 1,74	161,7 ± 0,85	160,4 ± 1,73
Вес	54,8 ± 0,83	55,4 ± 2,5	52,9 ± 1,76	50,1 ± 1,79
Объем груди	84,6 ± 0,89	84,1 ± 1,45	83,2 ± 1,40	82,3 ± 1,42

Примечание. * — различия достоверны ($p < 0,05$).

Так, если у мальчиков «грязного» района второго возрастного периода рост в среднем составлял 143,2±2,11 см, то в «чистом» районе — 150,1±1,66 см ($p < 0,05$) (табл. 2). У девочек «грязного» рай-

она первого возрастного периода рост в среднем составлял $129,0 \pm 1,36$ см, а в «чистом» районе — $136,2 \pm 1,42$ см ($p < 0,05$). Подобные достоверные различия отмечались и по показателям веса и объема грудной клетки (табл. 2).

Помимо общегрупповых достоверных различий, имели место и отдельные достоверные различия: у мальчиков первой возрастной группы отмечались различия в объеме груди, у девочек третьей возрастной группы отмечались различия в росте, причем большие значения были у школьников, проживающих в «чистом» районе ($p < 0,05$).

Центильный анализ показателей физического развития показал, что участники группы, проживающей в «чистом» районе, по росто-весовым центилям находились в области «средних величин» (от 25 до 75 центилей), свойственных 50 % здоровых детей и поэтому наиболее характерных для данной возрастно-половой группы. У школьников, проживающих в «грязном» районе, росто-весовые центили находились в областях величин «ниже среднего» и «средних величин» у девочек, у мальчиков — в области величин «ниже среднего» и «низких» величин (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

**Динамика центилей антропометрических показателей школьников
в зависимости от пола, возраста и места жительства**

	Мальчики		Девочки	
	«Грязный» район	«Чистый» район	«Грязный» район	«Чистый» район
	7–9 лет			
Центили роста	$3,94 \pm 0,31$	$4,17 \pm 0,20$	$4,23 \pm 0,23$	$3,88 \pm 0,21$
Центили веса	$3,29 \pm 0,14$	$3,41 \pm 0,15$	$3,29 \pm 0,26$	$3,23 \pm 0,14$
Центили объема груди	$3,35 \pm 0,19$	$4,41 \pm 0,25^*$	$3,29 \pm 0,21$	$3,82 \pm 0,18^*$
	10–13 лет			
Центили роста	$3,31 \pm 0,26$	$4,27 \pm 0,31^*$	$4,61 \pm 0,33$	$4,35 \pm 0,33$
Центили веса	$2,41 \pm 0,17$	$3,27 \pm 0,20^*$	$3,61 \pm 0,31$	$3,52 \pm 0,46$
Центили объема груди	$2,82 \pm 0,34$	$4,05 \pm 0,26^*$	$4,0 \pm 0,35$	$3,17 \pm 0,33^*$
	14–16 лет			
Центили роста	$4,46 \pm 0,26$	$4,64 \pm 0,32$	$3,52 \pm 0,14$	$4,0 \pm 0,32^*$
Центили веса	$3,8 \pm 0,18$	$4,0 \pm 0,41$	$3,52 \pm 0,34$	$3,5 \pm 0,32$
Центили объема груди	$4,6 \pm 0,16$	$4,5 \pm 0,34$	$4,09 \pm 0,31$	$4,2 \pm 0,33$

Примечание. * — различия достоверны ($p < 0,05$).

Наиболее выраженные различия отмечались у мальчиков второй возрастной группы (10–13 лет). И если по центилям роста и объема груди школьники «чистого» района соответствовали области «средних величин», а центили веса соответствовал области «ниже среднего», то у школьников «грязного» района центили роста соответствовал области «ниже среднего», а центили веса и объема груди — области «низких величин».

У девочек первой возрастной группы отмечались достоверные различия только в центилях роста и объема груди (табл. 3). Причем большие значения отмечались в «чистом» районе и преимущественно соответствовали области «средних величин», а в «грязном» районе — области «ниже среднего».

Как видно по центильной оценке физического развития школьников изучаемых групп, более выраженные различия выявлены у мальчиков второй возрастной группы (10–13 лет), а у девочек — первой (7–9 лет).

Дополнительным подтверждением негативного влияния экологических факторов на показатели физического развития учащихся могут быть интегральные значения, характеризующие индекс физического состояния [9].

В соответствии с градацией по индексу физического состояния мальчики обеих группы всех возрастных категорий соответствовали уровню «средний» ($0,53 \div 0,68$ усл. ед.), в то время как девочки «грязного» района — уровню «средний» ($0,38 - 0,525$ усл. ед.), а девочки «чистого» района — уровню «выше среднего» ($0,526 \div 0,67$ усл. ед.) (рис. 1). При этом, несмотря на то, что группы попадали в разные диапазоны количественной градации, достоверные различия отмечались только у мальчиков второй возрастной группы, а у девочек — только первой ($p < 0,05$). Большие значения, а следовательно, и положительные в физиологическом смысле, отмечались в «чистом» районе.

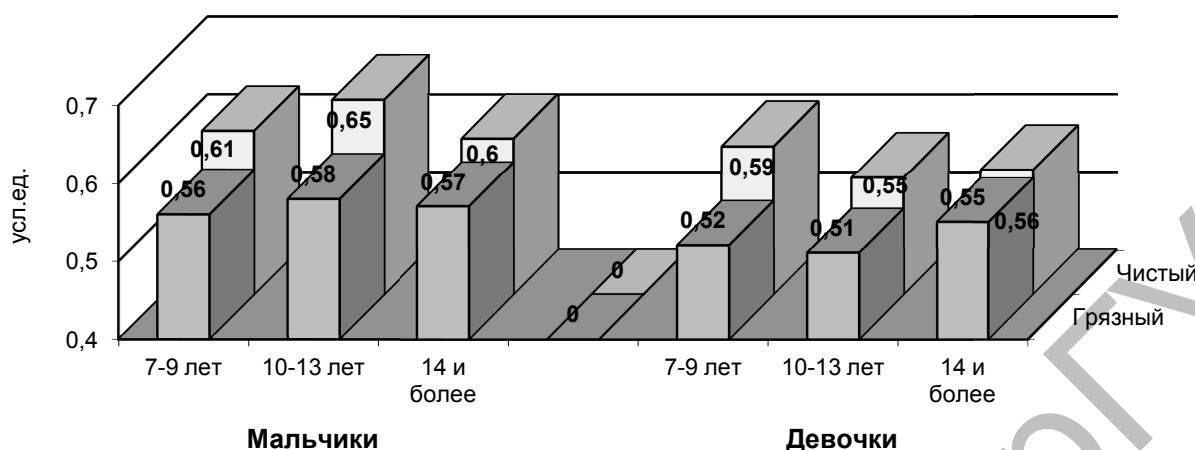


Рис. Динамика изменения ИФС у школьников в зависимости от пола, возраста и места жительства

Таким образом, одним из показателей функционального состояния организма школьников является физическое развитие, уровень которого тесно связан с экологическими условиями жизни, подчиняется биологическим законам и отражает общие закономерности роста и развития организма под воздействием окружающей среды. Неблагоприятная экологическая обстановка существенно сказывается на физическом развитии организма школьников, вызывает напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов организма школьников и, как следствие, в дальнейшем отразится на показателях работоспособности и здоровья подрастающего поколения.

Список литературы

- 1 Кириллов В.Ф., Миннибаев Т.Ш., Абашова Е.В. Здоровье детей, проживающих в районе размещения атомной электростанции // Гигиена и санитария. — 2001. — № 1. — С. 65–68.
- 2 Кучма В.Р., Чепрасов В.В. Оценка физического развития как скрининг-тест выявления детей с донозологическим нарушением // Гигиена и санитария. — 2004. — № 4. — С. 39–42.
- 3 Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Звездина И.В., Ямпольская Ю.А., Прусов П.К. Состояние здоровья и физическая активность современных подростков // Гигиена и санитария. — 2002. — № 3. — С. 52–55.
- 4 Приз В.Н., Кабиева С.М. Влияние экспериментальной программы обучения на состояние здоровья учащихся гимназии и лицея // Вестник Южно-Казахстанской медицинской академии. — Шымкент, 2000. — № 3. — С. 90–93.
- 5 Кулқыбаев Г.А. Медицинские аспекты экологии. — Караганда: Ғылым, 1995. — 132 с.
- 6 Тихвинский С.Б., Хрущев С.В. Детская спортивная медицина. — М.: Медицина, 1991. — 560 с.
- 7 Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. — М., 1997. — С. 43–45.

Ш.М.Нұғыманова

Оқушылардың антропометрикалық көрсеткіштеріне қоршаған ортаның жағымсыз әсерін бағалау

Мақалада оқушылардың ағзасының функционалдық жағдайының бірден бір көрсеткіші физикалық даму болып табылатындығы көрсетілген. Физикалық даму деңгейі өмір сүрудің экологиялық жағдайларына, биологиялық заңдылықтарға бағынады. Физикалық дамудың көрсеткіштері қоршаған ортаның өзгерістеріне және әсеріне байланысты, сонымен қатар балалар ағзасының өсуінің және дамуының заңдылықтары дәлелденді. Экологиялық жағымсыз жағдай оқушылар ағзасының физикалық дамуына, оқушылардың компенсаторлық-бейімделушілік механизмдеріне және жұмысқа қабілеттілік көрсеткіштеріне, сондай-ақ келешек өскелең ұрпақтың денсаулығына кері әсерін тигізеді. Экологиялық жағымсыз жағдайлардың әсері физикалық даму көрсеткіштерінің индексі арқылы бағаланды.

Sh.M.Nugumanova

Assessment of influence of adverse factors of environment on anthropometrical indicators of school students

One of indicators of a functional condition of an organism of school students is physical development. Level of physical development is closely connected with ecological living conditions, submits to biological laws. Indicators of physical development reflect the general regularities of growth and development of an organism of children and their change under the influence of environment. The adverse ecological situation is significantly reflected in physical development of an organism of school students, causes tension of compensatory and adaptive mechanisms of an organism of school students, and as a result, is reflected in indicators of working capacity and younger generation health. Confirmation of negative influence of an adverse ecological situation on indicators of physical development was the index of a physical state.

References

- 1 Kirillov V.F., Minnibayev T.Sh., Abashova E.V. *Hygiene and sanitation*, 2001, 1, p. 65–68.
- 2 Kuchma V.R., Cheprasov V.V. *Hygiene and sanitation*, 2004, 4, p. 39–42.
- 3 Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Zvezdina I.V., Yampolskaya Yu.A., Prusov P.K. *Hygiene and sanitation*, 2002, 3, p. 52–55.
- 4 Prize B.H., Kabiyeu S.M. *Messenger of the Southern Kazakhstan Medical Academy*, Shymkent, 2000, 3, p. 90–93.
- 5 Kulkybayev G.A. *Medical aspects of ecology*, Karaganda: Gylym, 1995, 132 p.
- 6 Tikhvinsky S.B., Khrushchev S.V. *Children's sports medicine*, Moscow: Meditsina, 1991, 560 p.
- 7 Bayevsky R.M., Berseneva A.P. *Evaluation of adaptive capacity of the organism and the risk of disease*, Moscow, 1997, p. 43–45.