

УДК 572.512.4-053.5 (574.54)

ОСОБЕННОСТИ ВЕСО-РОСТОВЫХ СООТНОШЕНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИАРАЛЬЯ

Лим Л.В., Боранбаева Р.З., Кожанов В.В., Абсатарова К., Сайдильдаева Ж.А.

Научный центр педиатрии и детской хирургии, Алматы, e-mail: lim.mila@mail.ru

Экологическая катастрофа в Приаралье признана одной из глобальных экологических проблем современности. С целью изучения особенностей физического развития школьников Аральского региона нами обследовано 989 школьников Приаралья. Контрольную группу составили дети, не проживающие в зоне экологического неблагополучия, в количестве 935. По результатам центильной оценки определено достоверное нарушение весо-ростовых соотношений, являющееся следствием неудовлетворительных социально-бытовых условий на фоне экологического неблагополучия. Увеличение числа низкорослых мальчиков, с достоверным подтверждением в возрастной группе 14-17 лет было у 23,0% детей ($p < 0,05$) и числа мальчиков с высоким ростом (14,5%). Низкорослость у девочек подтверждена уже с 10-летнего возраста ($p < 0,05$). Масса тела имела тенденцию к понижению у 32,9% мальчиков и у 26,1% девочек и была повышена у 20,5% и 6,7% соответственно ($p < 0,05$). При том зарегистрированное отсутствие достоверных различий по длине тела между сравниваемыми группами, определяемое методом сигмальной оценки, было ошибочным. Сравнение коэффициентов корреляции между длиной и массой тела у мальчиков основной и контрольной групп указывало на гармоничность ростовых процессов, у девочек Приаралья – о разбалансировке весо-ростовых взаимоотношений ($p < 0,05$).

Ключевые слова: школьники, Приаралье, экология, физическое развитие, масса тела, длина, окружность грудной клетки, индекс массы тела

PECULIARITIES OF WEIGHT-GROWTH RATIOS IN SCHOOLCHILDREN OF THE ARAL SEA AREA

Lim L.V., Boranbaeva R.Z., Kozhanov V.V., Absatarova K., Saydildaeva Zh.A.

Scientific Center of Pediatrics and Pediatric Surgery, Almaty, e-mail: lim.mila@mail.ru

Ecological catastrophe in the Aral Sea is recognized as one of the global environmental problems of our time. To study the peculiarities of the physical development of schoolchildren in the Aral region, we examined 989 schoolchildren of the Aral region. The control group consisted of children not belonging to the zone of ecological trouble, in the amount of 935. Based on the results of the centile evaluation, a reliable violation of the weight-growth ratios was determined, which is a consequence of unsatisfactory social and living conditions against the background of environmental ill-being. The increase in the number of undersized boys, with reliable confirmation in the age group of 14-17 years was in 23.0% of children ($p < 0.05$) and the number of boys with high growth (14.5%). Low growth in girls has been confirmed since the age of 10 ($p < 0.05$). Body weight tended to decrease in 32.9% of boys and in 26.1% of girls and was increased in 20.5% and 6.7%, respectively ($p < 0.05$). At the same time, the recorded absence of significant difference in body length between the compared groups determined by the sigma estimation method was erroneous. Comparison of the correlation coefficients between length and body weight in the boys of the primary and control groups indicated the harmony of the growth processes, in the girls of the Aral region – about the imbalance of weight-growth relationships ($p < 0.05$).

Keywords: schoolchildren, of the Aral Sea area, ecology, physical development, body weight, length, chest circumference, body mass index

Проблемы влияния средового окружения на здоровье человека являются одной из приоритетных задач экологической политики государств во всех регионах проживания населения. Как известно, обмеление Аральского моря и связанная с этим экологическая катастрофа признана одной из глобальных экологических проблем современности [1–4]. Высыхание моря повлекло за собой аридизацию, изменение климата, засоление почвы, нарушение водоснабжения населения. Кроме того, следует отметить, что экологическое бедствие данного региона сочеталось с развалом экономики в республиках бывшего СССР и, в частности, в Приаралье, где по данным ряда авторов отмечалось снижение уровня и качества

жизни, бедность, рост безработицы, миграция населения [1–3].

Общеизвестно, что физическое развитие (ФР), наряду с показателями рождаемости, заболеваемости и смертности является одной из важнейших интегративных характеристик, определяющих уровень здоровья населения, чутко реагирующих на воздействие социально-гигиенических и экологических факторов окружающей среды, и его уровень служит объективным критерием происходящих изменений в детском организме [5–7]. Это адаптивный индикатор здоровья подрастающего поколения, и поэтому необходимо его динамическое мониторингирование, особенно в проблемных зонах проживания [7–9].

При этом следует иметь в виду, что результаты исследования ФР детей в экологически неблагоприятных зонах проживания могут быть правильно интерпретированы лишь в сопоставлении с аналогичными результатами, установленными в контрольных регионах, где, по возможности, исключены действующие экологические факторы, присущие региону обследования.

Цель исследования: охарактеризовать состояние ФР детей Аральского региона и выявить особенности взаимоотношений между его основными соматометрическими параметрами в сопоставлении с контролем.

Материалы и методы исследования

Общепринято, что ФР оценивается по совокупности трех основных между собой показателей: длина тела (ДТ), масса тела (МТ) и окружность грудной клетки (ОГК). Однако в последнее время, с целью упрощения оценки ФР, главное внимание уделяется величине и соответствию первых двух параметров, исключая ОГК, четко коррелирующей с МТ, по существу не несущей дополнительной информации.

Объектом исследования были дети и подростки в возрасте 6–17 лет, проживающие в Приаральском регионе Кызылординской области и в сельских районах, не входящих в зону экологического неблагополучия Чимкентской, Карагандинской и Актюбинской областей. Всего было 1924 ребенка: из них 989 составили основную группу и 935 детей из контрольного региона, что отвечало принципу рандомизации. Число обследованных обеспечивало достаточную репрезентативность, позволяющую экстраполировать полученные данные на всю детскую популяцию обследованных регионов.

Группировка обследованных детей осуществлялась по возрастному и половому признакам, установление возраста достигалось определением разницы между датой рождения и датой обследования. В каждую возрастную группу включались дети, достигшие на момент осмотра возраста, попадающего в интервал ± 6 месяцев от имеющегося календарного значения.

Показатели ФР детей, такие как длина и масса тела, изучали по общепринятой унифицированной

антропометрической методике с использованием стандартного инструментария.

Полученные данные обрабатывались вариационно-статистическим методом с вычислением основных параметров вариационного ряда: средней арифметической (M), среднего квадратичного отклонения (δ), ошибки средней арифметической (m), коэффициента корреляции (r), коэффициента вариации (CV) [10]. Кроме того, использовался центильный метод распределения случаев в вариационном ряду с учетом 3, 5, 15, 50, 85, 95, 97 процентилей. Для вычисления веса/роста/возрастных показателей использовались соответствующие рекомендации ВОЗ.

Результаты исследования и их обсуждение

Как известно, основополагающим параметром, характеризующим ФР, является длина тела, которая отличается своей стабильностью и малой подверженностью изменяющимся условиям внешней среды.

Из представленных табл. 1 и 2 следует, что средние возрастно-половые значения длины тела у детей Приаралья мало отличались от таковых в контрольной группе, и зарегистрированные достоверные различия в возрасте 8, 12, 14 лет у мальчиков и 11, 14, 15 лет у девочек свидетельствовали, скорее всего, о неравномерности течения пубертатных процессов из различных зон проживания. Тем более, что при сравнении в обеих группах наблюдения дефинитивные показатели длины тела не имели достоверных различий. Аналогичная картина вырисовывается и в отношении показателей массы тела, где достоверные различия между основной и контрольной группой регистрируются у мальчиков в возрасте 11 и 13 лет, оставаясь идентичными в других возрастных группах. В свою очередь, у девочек следует констатировать наличие отставания по массе тела в старших возрастных группах (9, 16, 17 лет), когда формирование девочек как взрослых индивидуумов уже заканчивается.

Таблица 1

Показатели соматометрии у мальчиков в исследуемых регионах

Возраст (годы)	Приаралье						Контроль					
	n	M	δ	m	CV	r	n	M	δ	m	CV	r
Длина тела (см)												
6	58	114,9	6,0	0,79	5,2	–	30	115,3	4,3	0,80	3,7*	–
7	53	119,3	5,5	0,76	4,6	–	28	118,9	3,7	0,70	3,1*	–
8	52	125,1	6,1	0,84	4,9	–	47	127,6*	6,3	0,92	4,9	–
9	33	131,3	6,4	1,12	4,9	–	42	131,3	5,1	0,78	3,9	–
10	47	135,6	7,3	1,07	5,4	–	33	135,8	6,2	1,03	4,6	–
11	35	140,0	6,9	1,17	4,9	–	30	139,8	4,8	0,87	3,4	–
12	39	144,9	7,4	1,20	5,1	–	37	150,9*	9,6	1,60	6,4	–
13	35	151,5	9,4	1,59	6,2	–	38	151,1	8,6	1,38	5,7	–

Окончание табл. 1												
Приаралье							Контроль					
Возраст (годы)	n	M	δ	m	CV	r	n	M	δ	m	CV	r
14	30	155,4	9,6	1,74	6,2	–	43	160,0*	7,6	1,26	4,8	–
15	30	165,4	8,4	1,55	5,1	–	46	166,3	7,2	1,07	4,3	–
16	36	170,2	8,1	1,35	4,8	–	32	170,5	6,0	1,05	3,5	–
17	35	172,9	8,6	1,46	5,0	–	42	172,4	6,2	0,95	3,6	–
Масса тела (кг)												
6	58	20,6	4,1	0,54	19,9	0,70	30	21,5	3,5	0,65	16,2	0,63
7	53	23,9	5,4	0,73	18,4	0,55	28	22,9	3,7	0,70	16,1	0,57
8	52	26,5	5,6	0,78	21,1	0,63	47	26,4	4,6	0,67	17,4	0,63
9	33	29,1	7,3	1,27	25,1	0,79	42	28,8	4,5	0,69	16,2*	0,60
10	47	31,1	7,2	1,06	23,2	0,70	33	30,9	6,9	1,21	22,3	0,60
11	35	37,2	9,0	1,53	24,2	0,60	30	33,2*	6,9	1,25	20,8	0,62
12	39	37,2	8,9	1,44	23,9	0,77	37	37,9	7,7	1,28	20,3	0,75
13	35	45,7	9,9	1,60	21,7	0,62	38	40,6*	8,6	1,31	19,7	0,80
14	30	49,0	9,7	1,78	19,8	0,73	43	42,5	8,7	1,45	18,3	0,62
15	30	52,7	9,3	1,72	17,6	0,64	46	53,0	8,5	1,25	16,0	0,63
16	36	56,1	12,4	2,06	21,3	0,76	32	58,0	8,4	1,50	14,6*	0,60
17	35	58,0	7,7	0,64	16,7	0,71	42	58,7	8,2	1,26	14,0	0,72

Примечание. * Выделены достоверные ($p < 0,05$) различия между сравниваемыми показателями в группах.

Таблица 2

Показатели соматометрии у девочек в исследуемых регионах

Приаралье							Контроль					
Возраст (годы)	n	M	δ	m	CV	r	n	M	δ	m	CV	r
Длина тела (см)												
6	38	113,3	5,7	0,93	5,0	–	39	113,1	6,5	1,05	5,7	–
7	40	118,6	6,9	1,10	5,8	–	43	118,7	6,5	1,00	5,4	–
8	48	122,0	7,7	1,12	6,9	–	41	124,6	6,0	0,93	4,8	–
9	47	128,7	7,1	1,04	5,5	–	30	131,9	7,5	1,39	5,7	–
10	43	137,5	8,8	1,35	6,4	–	42	136,7	6,7	1,05	4,9	–
11	47	140,3	9,1	1,34	6,5	–	37	144,7*	7,4	1,24	5,1	–
12	39	149,6	7,1	1,15	4,8	–	38	149,3	7,5	1,21	5,0	–
13	43	151,8	7,4	1,14	4,9	–	38	155,1	7,9	1,80	5,1	–
14	38	155,8	7,5	1,23	4,8	–	53	158,9*	5,0	0,70	3,2*	–
15	45	156,9	6,3	0,94	4,0	–	49	160,0*	5,5	0,78	3,4	–
16	41	158,3	6,8	1,06	4,3	–	41	160,7	5,8	0,80	3,6	–
17	37	158,3	6,8	1,13	4,3	–	36	160,8	6,3	1,05	3,9	–
Масса тела (кг)												
6	38	19,6	4,5	0,72	23,0	0,50	39	20,2	4,5	0,72	22,2	0,76
7	40	22,1	4,2	0,67	19,0	0,79	43	21,7	3,8	0,58	17,5	0,73
8	48	22,9	4,3	0,62	18,8	0,73	41	23,8	4,3	0,68	18,1	0,61
9	47	26,1	5,1	0,75	19,6	0,70	30	28,9*	5,9	1,08	20,4	0,78
10	43	32,6	8,8	0,25	23,0	0,62	42	31,9	7,5	1,17	23,5	0,63
11	47	34,8	7,8	1,15	22,4	0,53	37	35,9	6,9	1,15	19,2	0,81
12	39	39,5	8,3	1,34	21,0	0,56	38	39,1	8,4	1,32	21,8	0,78
13	43	43,6	8,8	1,35	20,2	0,67	38	44,1	8,7	1,43	19,7	0,62
14	38	47,2	10,1	1,36	21,4	0,44	53	50,7	8,3	1,29	17,6	0,37
15	45	50,4	9,4	1,40	18,7	0,35	49	52,8	8,4	1,24	15,9	0,38
16	41	50,4	9,1	1,42	18,1	0,35	41	54,8*	7,6	1,18	13,9	0,25
17	37	49,9	8,2	1,34	16,4	0,25	36	54,0*	6,9	1,15	17,8	0,44

Примечание. * Выделены достоверные ($p < 0,05$) различия между сравниваемыми показателями в группах.

Таблица 3

Величина индекса массы тела (кг/м²) у детей в исследуемых регионах

Возраст (годы)	Приаралье					Контроль				
	n	M	δ	m	CV	n	M	δ	m	CV
Мальчики										
6	58	15,7	2,3	0,30	14,6	30	15,6	2,8	0,40	14,1
7	53	16,8	2,3	0,31	13,7	28	15,6*	1,9	0,36	12,1
8	52	16,8	2,7	0,36	16,1	47	16,1	2,1	0,31	13,0
9	33	17,5	2,5	0,44	14,3	42	16,0*	1,9	0,29	11,9
10	47	16,8	2,6	0,38	15,5	33	16,4	2,3	0,40	14,0
11	35	19,1	2,9	0,49	15,2	30	17,0*	2,3	0,42	13,5
12	39	17,6	3,0	0,48	17,0	37	17,1	2,1	0,35	12,3*
13	35	19,8	3,4	0,58	17,2	38	17,2*	2,0	0,32	11,6*
14	30	20,1	3,8	0,69	18,9	43	18,4*	2,7	0,40	14,7
15	30	19,3	3,2	0,58	16,6	46	19,2	2,7	0,40	14,0
16	36	18,6	3,6	0,60	19,1	32	19,7	2,5	0,44	12,6*
17	35	19,4	3,2	0,54	16,5	42	19,6	1,9	0,29	9,7*
Девочки										
6	38	15,4	2,3	0,38	14,9	39	15,7	2,4	0,39	15,2
7	40	16,0	2,0	0,32	12,5	43	15,4*	1,6	0,21	10,4
8	48	14,7	2,2	0,35	14,8	41	15,0	2,0	0,31	13,3
9	47	15,2	2,1	0,31	13,8	30	16,1	2,2	0,40	13,7
10	43	17,0	3,8	0,58	22,4	42	16,4	3,0	0,47	18,3
11	47	17,2	3,4	0,50	19,8	37	16,9	2,3	0,38	13,6*
12	39	17,2	3,2	0,52	18,6	38	17,0	2,9	0,48	17,1
13	43	18,9	3,2	0,49	16,9	38	17,8	3,0	0,49	16,9
14	38	19,5	3,9	0,64	20,0	33	20,3	3,4	0,47	16,7
15	45	20,6	3,7	0,53	18,0	49	20,6	3,0	0,43	14,5
16	41	20,2	3,3	0,51	16,3	41	21,3	3,0	0,45	14,1
17	37	19,5	2,9	0,48	14,9	36	21,0*	2,7	0,46	12,8

Примечание. *Выделены достоверные ($p < 0,05$) различия между сравниваемыми показателями в группах.

Также следует указать, что при сравнении коэффициентов корреляции между длиной и массой тела у мальчиков в обеих группах они колебались в пределах 0,55–0,80, указывая на гармоничность ростовых процессов. У девочек этот показатель начиная с 14 лет резко снижался и регистрировался на уровне 0,25–0,44 как в основной, так и в контрольной группах. Последнее свидетельствовало о разбалансировке весо-ростовых взаимоотношений у школьниц в старшем возрасте.

Для того чтобы окончательно судить о взаимоотношении массы и длины тела между собой, мы использовали общепризнанный индекс Кетле, расчет которого в наблюдаемых группах детей представлен в табл. 3.

Как видно из табл. 3, значения ИМТ аналогично другим показателям увеличивались с возрастом детей. Сравнение показателей ИМТ у мальчиков свидетельствовало о его преобладании у детей Приаралья в возрасте до 15 лет, после чего они уравнива-

лись и регистрировались в пределах 18,8–19,7 кг/м². В отличие от мальчиков, у девочек ИМТ был практически идентичен у детей из обеих групп наблюдения во всех возрастах, за исключением конечного изучаемого возраста, где он достоверно уступал таковому в контрольной группе ($p < 0,05$).

Продолжая оценку изучаемых параметров ФР, нельзя не обратить внимание на величину коэффициента вариации в сравниваемых группах, где определяется четкая тенденция к его увеличению у детей Приаралья по сравнению с контролем.

Причем в большей степени это относится к мальчикам, где оно подтверждалось достоверно ($p < 0,05$) для показателей длины тела в возрасте 6, 7, 17 лет, массы тела в возрасте 12, 13, 16, 17 лет. В то время как в группе девочек Приаралья достоверное увеличение коэффициента вариации отмечалось лишь в отношении длины тела в возрасте 14 лет.

Следует напомнить, что коэффициент вариации является мерой рассеяния вариан-

тов дисперсии признака, т.е. изменчивости, не зависящей от единиц измерения. И основным недостатком метода сигмальной оценки является факт отсутствия варьирования показателей ФР в популяции по нормальному (равномерному) распределению относительно средней арифметической.

Следовательно, метод сигнальной оценки не подходит для асимметричных распределений вариантов в вариационном ряду. В данном аспекте наиболее приемлем метод процентильной оценки распределения случаев, на которую не повлияют аномальные значения признака, размер выборки и соответственно, сама асимметрия изучаемого вариационного ряда [10].

Для проведения процентильного анализа была проведена возрастная перегруппировка детей исходя из показателей ИМТ в контроле, а следовательно, и достижение увеличения числа детей в возрастно-половых группах. По длине и массе определялись центильные отрезки 3; 15; 50; 85; 97, по ИМТ, учитывая исторически сложившиеся особенности оценки индексов и показателей гемодинамики, за конечные отрезные точки использовали 5 и 95 процентиля.

Полученные данные по числу детей исходя из процентильной оценки показателей длины, массы тела и ИМТ в контрольной группе представлены в табл. 4–6.

Таблица 4

Распределение (в %) детей в исследуемых регионах по показателю «длина тела/возраст»

Процентильная градация	Возрастная группировка							
	6–9 лет		10–13 лет		14–17 лет		Всего	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Мальчики (Приаралье)								
< P ₃	18	3,2	6	3,8	16	12,2*	40	8,3*
P ₃ -P ₁₅	31	15,8	21	13,5	19	14,5	71	14,7
P ₁₅ -P ₈₅	117	59,7	110	70,5	74	50,5*	301	62,3*
P ₈₅ -P ₉₇	20	10,2	12	7,7	12	9,2	44	9,1
> P ₉₇	10	5,1	7	9,5	10	7,6	27	5,6*
Всего	196	100,0	156	100,0	131	100,0	489	100,0
Мальчики (контроль)								
< P ₃	4	2,7	4	2,9	5	3,1	13	2,9
P ₃ -P ₁₅	20	13,6	19	13,8	20	12,3	59	13,2
P ₁₅ -P ₈₅	100	68,0	97	70,2	116	71,2	313	69,8
P ₈₅ -P ₉₇	20	13,6	14	10,2	18	11,0	52	11,6
> P ₉₇	3	2,0	4	2,9	4	2,4	11	2,5
Всего	147	100,0	138	100,0	163	100,0	448	100,0
Девочки (Приаралье)								
< P ₃	7	4,0	15	8,7	20	12,4	42	8,3*
P ₃ -P ₁₅	27	15,6	28	16,3	33	20,5	88	17,4*
P ₁₅ -P ₈₅	128	74,0	100	58,1	95	59,0	323	63,8*
P ₈₅ -P ₉₇	6	3,5	24	14,0	9	5,6	39	7,7
> P ₉₇	5	2,9	5	2,9	4	2,5	14	2,8
Всего	173	100,0	172	100,0	161	100,0	506	100,0
Девочки (контроль)								
< P ₃	4	2,6	4	2,6	6	3,4	14	2,9
P ₃ -P ₁₅	18	11,7	22	14,2	23	12,8	63	12,9
P ₁₅ -P ₈₅	113	73,9	109	70,3	125	69,9	347	71,2
P ₈₅ -P ₉₇	13	8,5	16	10,3	21	11,7	50	10,3
> P ₉₇	5	3,3	4	2,6	4	2,2	13	2,7
Всего	153	100,0	155	100,0	179	100,0	487	100,0

Примечание. *Выделены достоверные (p < 0,05) различия между сравниваемыми группами.

Таблица 5

Распределение (в %) детей в исследуемых регионах по показателю «масса тела/возраст»

Процентильная градация	Возрастная группировка							
	6–9 лет		10–13 лет		14–17 лет		Всего	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Мальчики (Приаралье)								
< P ₃	14	7,1	2	1,3	15	11,5*	31	6,4*
P ₃ -P ₁₅	32	16,3	15	9,6	15	11,5	62	12,8
P ₁₅ -P ₈₅	115	58,7*	105	67,3	74	56,5*	294	60,9*
P ₈₅ -P ₉₇	23	11,8	25	16,0	18	13,7	66	13,7
> P ₉₇	12	6,1	9	5,8	9	6,8	30	6,2*
Всего	196	100,0	156	100,0	131	100,0	483	100,0
Мальчики (контроль)								
< P ₃	5	3,4	3	2,2	4	2,4	12	2,7
P ₃ -P ₁₅	16	10,9	18	13,0	23	14,1	57	12,7
P ₁₅ -P ₈₅	106	72,1	98	71,0	109	60,9	313	69,9
P ₈₅ -P ₉₇	16	10,9	15	10,9	22	13,5	53	11,8
> P ₉₇	4	2,7	4	2,9	5	3,1	13	2,9
Всего	147	100,0	138	100,0	163	100,0	448	100,0
Девочки (Приаралье)								
< P ₃	6	3,5	13	7,5	15	9,3*	34	6,7*
P ₃ -P ₁₅	36	20,8*	24	14,0	38	23,6*	98	19,4*
P ₁₅ -P ₈₅	108	62,4	113	65,7	96	59,6*	317	62,7*
P ₈₅ -P ₉₇	13	7,5	12	7,0	9	5,6*	34	6,7*
> P ₉₇	10	5,6	10	5,8	3	1,9	23	4,5
Всего	173	100,0	172	100,0	161	100,0	506	100,0
Девочки (контроль)								
< P ₃	5	3,3	4	2,6	5	2,8	14	2,9
P ₃ -P ₁₅	17	11,1	21	13,6	23	12,9	61	12,5
P ₁₅ -P ₈₅	109	71,2	109	70,3	126	70,4	344	70,6
P ₈₅ -P ₉₇	16	10,5	16	10,9	21	11,7	53	10,9
> P ₉₇	6	3,9	5	3,2	4	2,2	15	3,1
Всего	159	100,0	155	100,0	179	100,0	487	100,0

Примечание.* Выделены достоверные ($p < 0,05$) различия между сравниваемыми группами.

Анализируя данные, представленные в табл. 4, и сопоставляя их с данными, представленными в табл. 1 и 2, становится очевидным, что зарегистрированное ранее отсутствие достоверных различий по длине тела между сравниваемыми группами, определяемое методом сигмальной оценки, является довольно поверхностным. Из представленных в табл. 4 материалов следует, что как у мальчиков, так и у девочек Приаралья с возрастом увеличивается, относительно контроля, число низкорослых (< P₁₅) детей, снижается число детей, имеющих среднюю длину тела (P₁₅-P₈₅). И наконец, в конечном

итоге в старшей возрастной группе можно констатировать, что средние показатели длины тела у мальчиков складываются из суммы числа детей с очень низкой (< P₃) длиной тела (12,2% случаев, тогда как в контроле этот показатель 3,1%), сниженным числом детей со средними показателями (P₁₅-P₈₅), соответственно 50,5% и 71,2% и увеличением числа детей с высоким ростом (>P₉₇) соответственно 7,6% и 2,4%. В свою очередь, у девочек по результатам центильной оценки нужно констатировать наличие достоверно четкой тенденции к низкорослости начиная с 10-летнего возраста.

Таблица 6

Распределение (в %) детей в исследуемых регионах по индексу массы тела (показатель «вес/рост»)

Процентильная градация	Возрастная группировка							
	6–9 лет		10–13 лет		14–17 лет		Всего	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Мальчики (Приаралье)								
< P ₃	14	7,1	15	9,6	13	9,9*	42	8,7*
P ₃ -P ₁₅	29	14,8	17	10,9	20	15,3	66	13,7
P ₁₅ -P ₈₅	110	56,1	87	55,8*	68	51,9*	265	54,9*
P ₈₅ -P ₉₇	30	15,4	23	14,7	24	18,3	77	15,9
> P ₉₇	13	6,6	14	9,0	6	4,6	33	6,8*
Всего	196	100,0	156	100,0	131	100,0	483	100,0
Мальчики (контроль)								
< P ₃	7	4,8	7	5,1	6	3,7	20	4,5
P ₃ -P ₁₅	18	12,2	14	10,2	17	10,4	49	10,9
P ₁₅ -P ₈₅	96	65,3	97	70,2	116	71,2	309	69,0
P ₈₅ -P ₉₇	20	13,6	15	10,9	18	11,0	53	11,8
> P ₉₇	6	4,1	5	3,6	6	3,7	17	3,8
Всего	147	100,0	138	100,0	163	100,0	448	100,0
Девочки (Приаралье)								
< P ₃	11	6,4	7	4,0	18	10,2*	36	7,1
P ₃ -P ₁₅	15	8,7	13	7,6	19	10,8	47	9,3
P ₁₅ -P ₈₅	112	64,7	123	71,5	103	64,0	338	66,8
P ₈₅ -P ₉₇	28	16,2	18	10,5	16	9,1	62	12,3
> P ₉₇	7	4,0	11	6,4	5	3,1	23	4,5
Всего	173	100,0	172	100,0	161	100,0	506	100,0
Девочки (контроль)								
< P ₃	7	4,6	8	5,2	9	5,0	24	4,9
P ₃ -P ₁₅	15	9,8	15	9,7	21	11,7	51	10,5
P ₁₅ -P ₈₅	108	70,6	107	69,0	122	68,2	337	69,2
P ₈₅ -P ₉₇	17	11,1	18	11,6	19	10,6	54	11,1
> P ₉₇	6	3,9	7	4,5	8	4,5	21	4,3
Всего	153	100,0	155	100,0	179	100,0	487	100,0

Примечание. *Выделены достоверные ($p < 0,05$) различия между сравниваемыми группами.

Далее, проводя сравнительный анализ показателя «масса тела / возраст», нужно отметить, что эти половые различия, зарегистрированные у детей Приаральского региона в отношении контроля (табл. 5) по длине тела, сохраняются и применительно к его массе. Так у мальчиков старшей возрастной группы, за счет увеличения числа детей ниже (23,0%) и выше (20,5%) средних (P₁₅-P₈₅) контрольных показателей, соответственно 16,5% и 16,6%, поддерживается иллюзия стабильности средних результатов. Что касается девочек, то тенденция к низкорослости, отмеченная выше,

имеет свое продолжение в увеличении, по сравнению с контролем, случаев дефицита веса, которые начинают регистрироваться уже с самого раннего изучаемого нами возраста. Сначала в возрасте 6–13 лет масса тела ниже средних контрольных значений регистрировалась в пределах 21,5–24,3% случаев, а в возрастной группе 14–17 лет доля этих детей достигала уже 32,9%, тогда как в контроле ее уровень составил 15,7%, что значительно ($p < 0,001$) отличалось от последней.

Анализ состояния взаимосвязи между массой и длиной тела, т.е. распределение

детей по показателю «вес/рост», которое является основным при выявлении детей с избыточной массой тела ($P_{86}-P_{95}$) и ожирением ($>P_{95}$), а также с пониженной массой тела (P_5-P_{15}) и дефицитом массы тела ($<P_5$) (табл. 6), показывает, что у мальчиков Приаралья на первое место выходит снижение случаев определяющих среднюю величину ($P_{15}-P_{85}$). Последнее нашло свое достоверное подтверждение в группе 10–13 и 14–17 лет ($p < 0,05$).

Также следует указать на тенденцию к увеличению числа детей, имеющих показатели выше среднего ($>P_{85}$) по сравнению с контролем. В группе 6–9 лет она составила 22,0%, в группе 10–13 лет – 23,7% и в группе 14–17 лет – 22,9% (соответственно в контроле 17,7; 14,5 и 14,7%). Здесь также надо обратить внимание на то, что в группе детей 10–13 лет это различие было статистически подтверждено ($p < 0,05$), также как и в группе, где суммировались все полученные результаты ($p < 0,01$) – 22,7% против 15,6% в контроле. Та же тенденция определялась и в отношении случаев, находящихся ниже средних контрольных значений, а свое значимое различие ($p < 0,01$) оно зафиксировало в старшей возрастной группе (25,2% против 15,1% в контроле и аналогично 22,4%, 15,4% в обобщающей группе).

Переходя к оценке данного показателя у девочек, прежде всего, следует указать на некоторую тенденцию к уменьшению случаев, относящихся к средним величинам ($P_{15}-P_{85}$) по сравнению с контролем, т.е. на большую вариабельность распределения вариант ИМТ, что и подтверждается данными по величине коэффициента вариации, приведенными в табл. 3, которые были несколько выше контрольных данных.

Резюмируя полученные в ходе исследования ФР детей Приаралья результаты, их сравнение с контрольными данными, нужно отметить, что состояние соматического статуса детей Приаралья далеко от совершенства. Кажущееся благополучие: идентичность показателей соматометрии с более благоприятными по экологической обстановке регионами, регистрируемая положительная динамика основных параметров соматометрии относительно прошлых лет [4], более глубокий подход к трактовке этих показателей свидетельствует о значительных нарушениях и, прежде всего, это весо-ростовые соотношения, которые чаще всего являются следствием неправильного питания. В нашем случае это, прежде всего, касается мальчиков, где регистрировалось значимо большее число случаев ожирения и дефицита массы. У девочек этот процесс

был не столь выражен, но нельзя оставить в стороне факт наличия феномена низкорослости у приаральских школьников. Также нельзя пройти мимо такого явления, как снижение величины коэффициента корреляции между длиной и массой тела у школьников в наблюдаемых регионах до практически неудовлетворительных значений, что, скорее всего, связано со снижением двигательной активности.

Заканчивая подведение итогов проведенного исследования, нужно признать, что при оценке ФР детей следует в обязательном порядке использовать сигмальный, корреляционный и центильный методы оценки полученных результатов. Только в этом случае можно достоверно интерпретировать полученные результаты и дать им справедливую оценку.

Выводы

1. Метод сигнальной оценки не подходит для асимметричных распределений вариант в вариационном ряду. В данном аспекте наиболее приемлем метод процентильной оценки распределения случаев, на которую не повлияют аномальные значения признака, размер выборки и, соответственно, сама асимметрия изучаемого вариационного ряда.

2. По результатам центильной оценки определено достоверное нарушение весо-ростовых соотношений, являющееся следствием неудовлетворительных социально-бытовых условий на фоне экологического неблагополучия.

3. Увеличение числа низкорослых мальчиков в Приаралье, с достоверным подтверждением в возрастной группе 14–17 лет, было у 23,0% детей ($p < 0,05$) и числа мальчиков с высоким ростом (14,5%). Низкорослость у девочек подтверждена уже с 10-летнего возраста ($p < 0,05$). Масса тела имела тенденцию к понижению у 32,9% мальчиков и у 26,1% девочек и была повышена у 20,5% и 6,7% соответственно ($p < 0,05$).

4. Распределение детей в Приаралье по индексу массы тела (показатель «вес/рост») свидетельствует о достоверном увеличении числа детей, имеющих показатели выше и ниже среднего процентиля ($P_{15}-P_{85}$) по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

Данная работа выполнена в рамках грантового исследования по заказу МЗ РК «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» (2014–2016 гг.).

Список литературы

1. Терешкевич Д.П. Медико-социальные и эпидемиологические аспекты здоровья населения в зоне экологиче-

ского бедствия Приаралья: дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2011. 150 с.

2. Zetterstrom R. Child health and environmental pollution in the Aral Sea region in Kazakhstan. *Acta Paediatrica*. 1999. vol. 88, Suppl. 429. P. 43–54.

3. Sakiev Kanat, Battakova Sharbanu, Namazbaeva Zulkiya, Ibrayeva Lyazat, Otarbayeva Maral Zhanbol Sabirov Neuropsychological state of the population living in the Aral Sea region (zone of ecological crisis). *International Journal of Occupational and Environmental Health*. 2018. DOI: 10.1080/10773525.2018.1425655.

4. Лим Л.В., Боранбаева Р.З., Ишуова П.К., Кожанов В.В. Характеристика физического развития детей Приаралья // Успехи современного естествознания. 2015. № 6. С. 35–38.

5. Милушкина О.Ю. Физическое развитие и образ жизни современных школьников // Бюллетень Российского государственного медицинского университета. 2013. № 3. С. 68–71.

6. Kunii Osamu, Hashizume Masahiro, Chiba Momoko, Sasaki Satoshi, Shimoda Taeko, Саупил Wathan, Dauletbaev Damir Respiratory Symptoms and Pulmonary Function among

School-Age Children in the Aral Sea Region. *Archives of Environmental Health: An International Journal*. URL: <http://www.tandfonline.com/loi/vzeh20>. (received 16.08.2018).

7. Arstantenova Mamyrbayev, Dyussembayeva Nailya, Ibrayeva Lyazzat, Satenova Zhanna, Tulyayeva Anara, Kireyeva Nurgul, Zholmukhamedova Dinara, Rybalkina Dina, Yeleuov Galymzhan, Yeleuov Almasbek. Features of Malignancy Prevalence among Children in the Aral Sea Region. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. Vol. 17.17 (12), P. 5217–5221.

8. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (выпуск VI). Под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. М.: Издательство «ПедиатрЪ», 2013. 192 с.

9. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Бокарева Н.А., Милушкина О.Ю. Особенности полового созревания у современных московских школьников // Российский педиатрический журнал. 2012. № 6. С. 44–47.

10. Шеламова М.А., Инсарова Н.И., Лещенко В.Г. Статистический анализ медико-биологических данных с использованием программы EXCEL. учеб.-метод. пособие. Минск: БГМУ, 2010. 96 с.