

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Изучены антропометрические параметры детей и подростков, проживающих в городах севера Восточной Сибири. В статье, представлены средние значения параметров длины и массы тела, окружности грудной клетки здоровых детей и подростков. При техногенном загрязнении отмечены следующие особенности: задержка в физическом развитии, явление гетерозиса в когорте 1-2 поколения населения на территории БАМа.

Ключевые слова: физическое развитие, дети, подростки, окружающая среда.

Физическое развитие детей и подростков является одним из интегральных показателей здоровья, чутко реагирующих на воздействие социально-гигиенических и экологических факторов окружающей среды. На ранних этапах онтогенеза доминирующую роль играет наследственность, в то время как с ростом ребенка на первый план выходит влияние экзогенных факторов. В последние десятилетия наметилась явная тенденция к ухудшению показателей физического развития детей и подростков. Признаки замедления физического развития, или ретардация, появились в 80-е годы, усиление этого процесса произошло в 90-х годах. В настоящее время у детей отмечаются дефицит массы тела, уменьшение широтных, обхватных параметров, снижение силовых показателей [1, 2, 3].

Физическое развитие – непрерывный процесс. На каждом возрастном этапе оно характеризуется определенным комплексом связанных между собой и с внешней средой морфофункциональных свойств организма и обусловленным этими свойст-

вами запасом физических возможностей. Морфофункциональные свойства определяют длину и массу тела, его поверхность и форму, соотношение трех основных размеров тела- длины, массы тела и окружности грудной клетки [4, 5, 6].

Методы исследования. Для оценки физического развития детей и подростков, проживающих в городах, расположенных в северных районах Восточной Сибири провели обследование 4552 детей 4-17 лет, у которых проанализировали показатели средних значений длины, массы тела и объема грудной клетки, определение антропометрических параметров проводили по общепринятым методикам. Оценку физического развития проводили с использованием региональных таблиц процентильного типа [7]. В качестве дисгармоничного физического развития расценивалось в следующих случаях: при дефиците массы тела (параметры попадали в интервал «менее 25 процентиля»), при несоответствии интервалов массы, длины тела, окружности грудной клетки, при высоком (более

Таблица 1

Рост (см) детей и подростков, проживающих в городах Восточной Сибири

Девочки											
Город\Возраст	4 года	5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет
Северобайкальск	107,8 ± 1,1*	114,5 ± 1,0	117,3 ± 1,1	128,5 ± 2,2*	132,9 ± 1,6*	138,2 ± 0,8*	141,2 ± 1,5	142,5 ± 2,5	147,5 ± 2,3	152,4 ± 1,5	157,2 ± 2,1
Железногорск	104,6 ± 0,9	109,0 ± 0,7	119,2 ± 0,9	123,9 ± 0,5	130,5 ± 0,5*	135,6 ± 0,6	140,9 ± 0,5	147,2 ± 0,7	154,7 ± 0,6	158,3 ± 0,5*	161,6 ± 0,4
Усть-Илимск	105,5 ± 0,8	111,5 ± 1,2	117,1 ± 0,8	124,1 ± 0,3	130,4 ± 0,9*	134,6 ± 0,8	140,3 ± 0,7	148,1 ± 0,8*	151,5 ± 0,8	157,1 ± 0,8*	161,0 ± 0,7
Братск	103,7 ± 1,2*	110,6 ± 1,3	119,4 ± 1,0	121,1 ± 0,5*	124,5 ± 0,5	134,7 ± 0,6	139,0 ± 0,8	143,4 ± 0,7	154,8 ± 1,0	155,6 ± 1,0	160,0 ± 0,8
Мальчики											
Город\Возраст	4 года	5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет
Северобайкальск	106,3 ± 0,8	113,4 ± 1,0	120,6 ± 1,0	129,8 ± 1,3	133,6 ± 1,6*	138,6 ± 0,8	141,8 ± 1,3	146,6 ± 3,5	146,4 ± 1,9	152,2 ± 1,6*	166,1 ± 2,7
Железногорск	104,7 ± 1,0	113,4 ± 1,8	122,9 ± 1,3	125,4 ± 0,5	130,9 ± 0,5	136,6 ± 0,5	142,1 ± 0,5	144,9 ± 0,5	152,8 ± 0,6	159,3 ± 0,7	165,5 ± 0,6
Усть-Илимск	105,8 ± 1,1	111,4 ± 1,5	119,0 ± 0,7	124,3 ± 0,3	130,6 ± 0,6	133,4 ± 0,7	139,3 ± 0,9	144,2 ± 1,0	149,9 ± 0,9	157,3 ± 1,0	165,3 ± 1,0
Братск	103,2 ± 2,5	113,8 ± 2,3	121,5 ± 0,5	121,1 ± 0,6	127,4 ± 0,6	135,9 ± 0,6	140,0 ± 0,7	142,1 ± 0,7	155,5 ± 0,8	158,5 ± 0,9	167,4 ± 1,0

* — автор, с которым следует вести переписку.

75-процентиля) и очень высоком росте (более 95-процентиля). Для разработки региональных средних параметров использовали данные диспансеризации и собственных результатов обследования когорты детей 1-2 групп здоровья (в общей сложности более 100000 человек, проживающих на изучаемой территории).

Результаты исследования. Показатели длины тела девочек 4-6 лет соответствуют среднестатистическим возрастным нормативам, а у девочек от 7 до 14 лет параметры средних значений длины тела выше нормы. У мальчиков с пятилетнего возраста показатели длины тела превышают региональные показатели, особенно ярко выражено различие в возрасте 12-14 лет («пубертатный скачок» за счет удлинения, как туловища, так и конечностей) (табл. 1).

Показатели массы тела девочек от 4 до 9 лет соответствуют норме для детей данного возраста, а с десятилетнего возраста масса тела девочек выше среднестатистической. У мальчиков 7-10 лет показатели массы тела в пределах нормы, а в дошкольном возрасте и с 11 лет выявлено увеличение веса (табл.2).

Объем грудной клетки в норме у девочек от 4 до 8 лет, и в возрасте 9,10 лет отмечено незначительное снижение показателей данного параметра, а в возрасте 12-14 лет объем грудной клетки девочек выше нормы. У мальчиков объем грудной клетки в пределах нормы в дошкольном и младшем школьном возрасте, в других возрастных группах показатели размеров грудной клетки выше региональных среднестатистических параметров (табл. 3).

Средние величины с их характеристиками (ошибкой среднего значения и среднеквадратичским отклонением) для детей и подростков городов севера Восточной Сибири представлены в таблице 4. Указанные данные можно рассматривать как региональные стандарты параметров физического развития детей и подростков северных территорий, так как они включают результаты обследования детей только первой и второй группы здоровья.

Доля детей с дисгармоничным физическим развитием в среднем по всем половозрастным группам составила: 29,9±1,2% в г. Братске, 21,5±2,3% – в г. Усть-Илимске, 18,7±1,6% — в Железногорске, 15,2±2,5% — в Северобайкальске. Наибольшее количество обследованных, параметры, которых характеризуются дисгармоничностью, выявлено в возрастных группах 12-15 лет у девушек и 13-17 лет у юношей. Статистически значимых различий при сравнении удельного веса подростков с указанными отклонениями по изучаемым территориям не выявлено.

Для определения влияния экзогенных факторов на физическое развитие детей, проживающих в гг. Северобайкальск, Железногорск, Усть-Илимск и Братск, проанализировали показатели основных параметров физического развития детей и подростков. При сравнении показателей физического развития детей и подростков, проживающих в городах, расположенных на севере Иркутской области выявили, что наиболее низкие средние параметры физического развития у детей, проживающих в г. Братске, а наиболее высокие в г. Северобайкальске. В гг. Железногорске и Усть-Илимске

Таблица 2

Масса тела (кг) детей и подростков, проживающих в городах Восточной Сибири

Девочки											
Город\Возраст	4 года	5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет
Северобайкальск	19,1 ± 0,4*	19,7 ± 0,7*	20,2 ± 0,6	29,2 ± 2,3*	34,9 ± 1,0*	37,5 ± 1,0*	39,8 ± 2,0*	39,1 ± 1,5	40,5 ± 2,0*	44,3 ± 2,2	47,2 ± 2,2
Железногорск	16,8 ± 0,5	17,8 ± 0,4	20,7 ± 1,6	23,5 ± 0,6	26,8 ± 0,5	29,2 ± 0,6	31,3 ± 0,6	38,5 ± 0,8*	43,2 ± 1,0	47,2 ± 0,7*	51,2 ± 0,8*
Усть-Илимск	17,3 ± 0,4	19,3 ± 0,6	21,6 ± 0,6	25,0 ± 0,6	25,9 ± 0,9	28,3 ± 0,7	32,6 ± 0,9	37,9 ± 0,8*	42,9 ± 1,1	46,6 ± 0,9	50,9 ± 0,9
Братск	15,9 ± 0,6	17,7 ± 0,7	22,0 ± 0,9	21,9 ± 0,4	24,8 ± 0,5	32,2 ± 0,7	34,2 ± 0,7	34,9 ± 0,6	45,0 ± 1,0	43,9 ± 1,0	47,9 ± 0,9
Мальчики											
Город\Возраст	4 года	5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет
Северобайкальск	19,1 ± 0,5*	20,5 ± 0,5	21,9 ± 0,8*	29,5 ± 1,1*	34,5 ± 1,4*	36,6 ± 0,8*	38,7 ± 1,6*	37,2 ± 2,4	37,1 ± 1,1*	42,3 ± 1,3	51,7 ± 2,4
Железногорск	17,0 ± 0,4	18,3 ± 0,3	22,6 ± 0,6	24,6 ± 0,4	28,1 ± 0,4	31,2 ± 0,5	33,5 ± 0,4	36,6 ± 0,5	43,1 ± 0,7	48,5 ± 0,7*	52,5 ± 0,7
Усть-Илимск	17,2 ± 0,5	18,8 ± 0,6	22,9 ± 0,9	25,0 ± 0,6	26,6 ± 0,6	26,5 ± 0,5*	32,5 ± 0,7	36,0 ± 0,9	40,8 ± 0,8	46,7 ± 1,0	51,0 ± 1,0
Братск	15,8 ± 0,9	19,6 ± 1,1	25,5 ± 2,1	22,4 ± 0,3	24,8 ± 0,5	32,6 ± 0,5	35,3 ± 0,8	36,7 ± 0,9	45,9 ± 0,9	44,9 ± 1,0	53,0 ± 1,0

существенных различий показателей средних поло-возрастных значений физического развития детей и подростков не выявлено.

Длина тела девочек г. Братска по сравнению с детьми остальных городов выше только в возрасте 6 и 12 лет. Длина тела мальчиков г. Братска выше, чем у детей гг. Железногорска, Усть-Илимска и Северобайкальска в возрастных группах 6, 11 и 12 лет.

Масса тела девочек г. Братска ниже в возрастных группах 4-5 лет, 7-8 лет и 11-13 лет, чем в остальных сравниваемых городах. Объем грудной клетки также ниже во все периоды за исключением 11-тилетних девочек, чем у детей и подростков гг. Железногорск и Усть-Илимск, но незначительно превышают показатели размеров грудной клетки детей г. Северобайкальска.

Обсуждение результатов. При сравнении показателей физического развития детей северных и южных районов Иркутской области выявили, что у детей, проживающих в городах севера области параметры физического развития незначительно выше, чем в городах, расположенных в южной части Иркутской области в основном за счет повышенных показателей в гг. Северобайкальск, Железногорск.

Активное освоение изучаемой территории происходило в с середины прошлого века. Анализируя факторы окружающей среды в изучаемых населенных пунктах, отмечаем, что воздействие на окружающую среду в г. Северобайкальске минимальное, а в гг. Железногорск и Усть-Илимск – умеренное и обусловлено воздействием находящихся

на данных территориях предприятий: горнообогатительным комбинатом и лесопромышленным комплексом, соответственно. Г. Братск является одним из крупных промышленных центров Восточной Сибири, на его территории расположено более 30 предприятий, в том числе градообразующие: алюминиевый завод, Братский лесопромышленный холдинг, ГЭС и несколько ТЭЦ. Техногенное воздействие на селитебную зону города и население оценивается как высокое и очень высокое на протяжении 30 лет, в связи с чем территория г.Братска была признана как зона экологического бедствия.

С 1974 года на территории северобайкальского района проходила трасса БАМа, что способствовало миграционному процессу и резкому социально-экономическому развитию региона. В 1971 году население северобайкальского района было около 5800 человек, численность населения к 1985 году увеличилась в 10 раз. На «стройку века» прибывали специалисты со всей территории бывшего СССР (украинцы, эстонцы, белорусы, жители республик Средней Азии и т.д.), что, возможно, способствовало росту внутривозрастной гетерозиготности и увеличению средней длины тела. Период строительства БАМа сопровождался усиленным финансированием, регулярным поступлением качественных продуктов питания и товаров массового потребления в достаточном количестве, что обеспечивало достаточно высокий уровень жизни и низкую социальную напряженность проживающих на данной территории.

Таблица 3

Объем грудной клетки (см) детей и подростков, проживающих в городах Восточной Сибири

Девочки											
Город\Возраст	4 года	5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет
Северобайкальск	54,8 ± 0,4	57,0 ± 0,8*	56,7 ± 0,8	53,0 ± 1,9*	55,8 ± 2,0*	61,4 ± 2,0*	62,1 ± 0,7*	63,0 ± 0,5*	65,0 ± 1,3*	65,4 ± 0,73	72,1 ± 1,0
Железногорск	53,6 ± 0,5	54,7 ± 0,5	57,6 ± 2,0	58,9 ± 0,6	60,9 ± 0,4	62,3 ± 0,6	64,3 ± 0,5	68,9 ± 0,7	74,3 ± 0,8	77,5 ± 0,5	81,4 ± 0,8*
Усть-Илимск	52,6 ± 0,6	55,8 ± 0,7	57,9 ± 1,0	61,4 ± 0,7	62,6 ± 0,8	65,1 ± 0,9	68,0 ± 0,8	69,1 ± 0,8	75,1 ± 1,0	78,6 ± 0,9	81,4 ± 0,7*
Братск	52,2 ± 0,7	53,4 ± 0,8	57,1 ± 1,2	57,4 ± 0,5	60,6 ± 0,5	65,8 ± 0,6	67,3 ± 0,6	65,8 ± 0,6	69,6 ± 0,8	73,3 ± 0,7	74,7 ± 0,7
Мальчики											
Город\Возраст	4 года	5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет
Северобайкальск	54,5 ± 0,7	56,1 ± 0,6	56,8 ± 0,9*	52,2 ± 1,0*	55,2 ± 1,9*	57,8 ± 2,0	72,4 ± 0,6	51,5 ± 0,7	65,0 ± 1,2	67,2 ± 1,0*	73,1 ± 1,6
Железногорск	54,4 ± 0,4	55,8 ± 0,3	56,3 ± 0,5*	59,7 ± 0,5	63,0 ± 0,4	65,4 ± 0,5	66,6 ± 0,4	69,4 ± 0,5	72,6 ± 0,5	75,2 ± 0,5	77,6 ± 0,5
Усть-Илимск	54,0 ± 0,8	55,6 ± 0,6	60,0 ± 0,9	61,4 ± 0,7	62,9 ± 0,5	64,4 ± 0,8	68,0 ± 0,6	69,9 ± 0,9	71,9 ± 0,7	77,5 ± 0,7	79,3 ± 0,6
Братск	54,4 ± 1,2	56,3 ± 0,8	60,7 ± 1,8	59,3 ± 0,4	61,4 ± 0,4	67,9 ± 0,4	68,3 ± 0,6	67,8 ± 0,6	71,7 ± 0,6	73,0 ± 0,6	77,2 ± 0,5

Таблица 4

Параметры физического развития детей и подростков северных территорий Восточной Сибири

Пол	Возраст (лет)	Рост, см		Масса тела, кг		Объем грудной клетки, см	
		M±m	δ	M±m	δ	M±m	δ
девочки	2	90,71±0,9	7,05	14,92±0,5	2,73	52,10±0,4	2,42
	3	105,53±0,7	8,30	16,19±0,3	2,60	52,50±0,3	2,34
	4	106,23±0,6	5,54	18,41±0,3	3,07	54,18±0,3	3,24
	5	111,97±0,6	5,55	18,96±0,4	2,97	55,75±0,4	3,31
	6	117,85±0,5	4,50	21,30±0,4	2,77	57,52±0,7	4,65
	7	123,43±0,3	5,62	23,14±0,3	4,25	58,75±0,3	4,78
	8	129,28±0,4	5,95	26,54±0,3	5,20	60,66±0,3	4,92
	9	134,88±0,4	6,58	30,80±0,4	5,74	64,25±0,4	6,02
	10	139,81±0,4	6,90	32,95±0,4	6,71	66,18±0,4	6,47
	11	145,93±0,5	7,60	37,14±0,5	7,49	67,68±0,5	7,63
	12	153,96±0,5	8,19	43,77±0,6	9,83	72,88±0,5	8,06
	13	156,42±0,4	7,61	46,16±0,5	9,02	75,78±0,4	7,70
	14	160,37±0,4	6,69	50,20±0,5	8,90	79,20±0,5	8,10
	15	163,52±0,4	6,34	53,89±0,5	8,56	80,40±0,5	8,01
	16	164,85±0,4	5,80	55,37±0,5	7,93	82,34±0,5	7,39
17	165,27±0,5	6,33	55,93±0,7	8,20	80,87±0,7	8,27	
мальчики	2	93,91±0,8	6,90	14,82±0,3	2,50	51,91±0,3	2,7
	3	108,10±0,8	8,70	18,73±0,4	3,76	55,14±0,4	3,34
	4	105,62±0,5	4,99	18,01±0,3	3,34	54,36±0,4	4,00
	5	112,65±0,8	6,26	19,14±0,3	2,63	55,88±0,3	2,80
	6	120,40±0,6	4,78	22,55±0,5	3,92	58,22±0,6	4,50
	7	124,15±0,4	6,08	24,40±0,3	4,34	59,35±0,3	5,12
	8	129,78±0,3	6,15	27,36±0,3	5,42	62,00±0,3	4,91
	9	135,83±0,3	5,99	31,26±0,3	5,79	65,38±0,3	6,11
	10	141,14±0,4	6,76	34,12±0,3	6,34	67,59±0,3	5,33
	11	144,13±0,4	7,32	32,26±0,4	7,36	68,86±0,4	6,48
	12	152,52±0,4	8,20	43,10±0,5	8,73	72,15±0,4	6,47
	13	158,55±0,5	9,16	47,12±0,5	9,83	74,90±0,4	7,04
	14	165,22±0,5	9,81	52,26±0,5	10,47	77,71±0,3	7,12
	15	169,65±0,5	8,52	56,30±0,6	10,20	80,43±0,4	7,41
	16	172,91±0,5	8,13	61,90±0,6	10,50	84,71±0,4	7,19
17	173,56±0,5	6,32	61,90±0,8	10,04	85,00±0,6	7,03	

По мнению ряда исследователей, акселерация имеет генетическую природу [8,9,6,10]. Ученые Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН под руководством акад. Ю.П. Алтухова сопоставили генофонд различных этнических групп населения страны и их биологические параметры и установили, что акселерация происходит в результате роста внутрипопуляционной гетерозиготности. При сравнении средних уровней гетерозиготности и средней длины тела человека в различных этнических группах на территории Северной Евразии оказалось, что с 30—50 по 60—80-е годы XX века, т. е. за одно-два поколения, оба эти показателя увеличились, в том числе рост — более чем на 2 см. Нормальные межнациональные отношения в СССР способствовали развитию процесса внутрипопуляционной гетерозиготности, который проходил при одновременном улучшении социальной и культурной среды, включая достижения медицины и здравоохранения, возрастание калорийности и разнообразия питания [8,10]. Повышение гетерозиготности популяционного генофонда приводит к изменению структуры метаболизма, в этих условиях обмен веществ происходит гораздо более интенсивно, что увеличивает запрос организма и при энергетическом и пластическом дефиците рациона отражается грациализацией и астенизацией молодого поколения, снижением адаптационных возможностей организма [6]. Субпопуляции жителей городов Восточной Сибири можно рассматривать как гетерозиготные с различной выраженностью данного процесса. И, вероятно, условия жизни в городах севера Восточной Сибири, освоенных в период с 50 годов, и с середины 80-х годов, характеризующиеся, как и в целом, территория Сибири, низким качеством жизни, вероятно, явились одной из причин снижения параметров физического развития детей, особенно в условиях интенсивного техногенного загрязнения объектов окружающей среды.

Таким образом, использование антропометрических показателей в массовом эколого-гигиеническом исследовании, проведенном в

северных районах Восточной Сибири, составляет основу оценки физического развития детей и подростков, как в практике диспансеризации населения, так и в научном плане. В рамках продолжения данного исследования планируется поиск причинно-следственных факторов в формировании здоровья подрастающего поколения.

Литература

1. Алексеев, С. В. Гигиенические и клинические проблемы экологии детства / С. В. Алексеев, В. М. Воронцов, М. В. Неженцев // Вестн. РАМН. – 1993. – № 5. – С. 15-19.
2. Величковский, Б. Т. Рост и развитие детей и подростков в России / Б. Т. Величковский, А. А. Баранов, В. Р. Кучма // Вестн. РАМН. – 2004. – №1. – С. 43-45.
3. Здоровье детей России (состояние и проблемы) / под ред. А. А. Баранова. – М., 1999. – 249 с.
4. Ямпольская, Ю. А. Об изменении показателя динамометрии у школьников Москвы за последние десятилетия / Ю. А. Ямпольская // Гигиена и санитария. – 1993. – №9. – С. 27-29.
5. Ямпольская, Ю. А. Грациализация и внутригрупповое распределение типов конституции московских подростков / Ю. А. Ямпольская // Педиатрия. – 2007. – Т.86, №2. – С. 120-123.
6. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге : рук. для врачей / под ред. А. А. Баранова, В. Р. Кучмы. — М., 1999. — 225 с.
7. Региональные показатели физического развития детей и подростков Иркутской области : метод. рекомендации. — Иркутск, 2004. – 46 с.
8. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяции / Ю. П. Алтухов. — М., 2003. — С. 120-123.
9. Ващенко, Л. В. Детское здравоохранение России: стратегия развития / Л. В. Ващенко, В. А. Кондратьев, Л. И. Вакуленко // Материалы IX съезда педиатров России. — М., 2001. — С. 113.
10. Сонькин, В. Д. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) / под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной. — М., 2000. — С. 250-255.