

© Н.З. БАКИЕВА, Н.Н. ГРЕБНЕВА

grebnevann@mail.ru; nailya-bakieva@yandex.ru

УДК 612. 01-053.4

АНТРОПО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ ПРЕДШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

АННОТАЦИЯ. Представлены результаты сравнительного исследования антропометрических и функциональных показателей, готовности к обучению детей дошкольного возраста в условиях г. Тюмени.

SUMMARY. The data of the comparative research of anthropometrical and functional indicators and school ability of preschool age children in Tyumen are presented.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА, Дети, кардиореспираторная система, физическая работоспособность, готовность к обучению.

KEY WORDS. Children, cardiorespiratory system, physical working capacity, school ability.

Актуальность исследования. В связи с продолжающимся ухудшением состояния здоровья детского населения РФ особого внимания требуют дети дошкольного возраста, находящиеся на критическом этапе морфофункциональных перестроек организма в неблагоприятных климатозоологических условиях Западной Сибири [1]; [2]. Готовность к обучению связана с формированием необходимого уровня морфофункционального и психофизиологического развития ребенка, при котором требования обучения не ведут к нарушению здоровья. Так как воздействие на ход процессов роста и развития детей могут оказывать многие факторы [1]; [2], то по рекомендациям ВОЗ необходимо проведение антропометрических измерений через каждые 10 лет, а в условиях интенсивности миграционных процессов — через 5 лет. Поэтому тема исследования является актуальной.

Цель исследования: дать антропо-физиологическую характеристику возрастного развития детей 6-7 лет.

Методы исследования. В исследовании приняли участие 183 ребенка 6-7 лет (91 мальчик и 92 девочки) из организованных детских коллективов г. Тюмени. С учетом полугодовых возрастных интервалов и пола дети были разделены на группы: 1 группа — 6 лет (от 5 л. 9 м. до 6 л. 2 м. 29 дн.); 2 группа — 6,5 лет (6 л. 3 м. — 6 л. 8 м. 29 дн.); 3 группа — 7 лет (6 л. 9 м. — 7 л. 6 м.). Измерение основных антропометрических параметров — длины тела (ДТ), массы тела (МТ) и окружности грудной клетки (ОГК) — проводили по унифицированной методике А.Б. Ставицкой, Д.И. Арон (1969) с последующим расчетом индекса Вервека-Воронцова (ИВ-В), характеризующим интенсивность ростовых процессов. Методом спирометрии регистрировали показатели внешнего дыхания — жизненную емкость легких (ЖЕЛ) с последующим расчетом должной величины (ДЖЕЛ) и сравнением фактического показателя с должным.

На основе зарегистрированных значений рассчитывали жизненный индекс (ЖИ). Измеряли интегральные показатели системы кровообращения — частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление с расчетом показателей сердечного выброса — систолического (СОК) и минутного (МОК) объемов кровообращения. Для определения регуляции вегетативных функций рассчитывали вегетативный индекс Кердо (ВИК) [3].

Полученный материал был обработан с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 5. Для каждого изучаемого параметра вычислялись среднее значение (M) и ошибка средней (m). Различия средних значений считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Анализируя соматические параметры, мы не выявили различий в зависимости от половой принадлежности по основным антропометрическим данным (ДТ и МТ) у 6-летних детей (табл. 1). Значимая разница выявлена только по ОГК: показатели 6-летних мальчиков больше по сравнению с девочками ($p < 0,05$). Выявлены значимые возрастные различия по ДТ — основному, генетически детерминированному признаку: у мальчиков в 6,5 лет ДТ закономерно больше, чем у 6-летних ($p < 0,05$). Соответственно девочки 7 лет выше, чем девочки 6,5 лет ($p < 0,001$). Значимые возрастные различия отмечены между девочками 6,5 и 6 лет и по показателям ОГК ($p < 0,01$). В возрасте 7 лет по ДТ и МТ различий в зависимости от половой принадлежности не обнаружено. В то же время отмечалась разница по полу в показателях ОГК: у мальчиков значения больше, чем у девочек ($p < 0,01$).

Таким образом, при анализе основных показателей физического развития обследуемых детей 6-7 лет не выявлено статистически достоверных различий по ДТ и МТ, зависящих от пола. О половом диморфизме морфологических показателей в этом возрасте свидетельствовала лишь разница по ОГК — увеличение ширины грудной клетки у мальчиков по сравнению с девочками.

Таблица 1

Морфологические показатели мальчиков (м) и девочек (д) 6-7 лет ($M \pm m$)

№ группы	Возраст, лет	Пол	Кол-во	Длина тела, см		Масса тела, кг	ОГК, см		ИВ-В
				$M \pm m$	*	$M \pm m$	$M \pm m$	*	$M \pm m$
1	6	М	34	118,4±0,8	*(1,3)	21,6±0,6	58,1±0,6	* (1,2)	1,1±1,4
		Д	36	116,5±0,7		20,2±0,7	56,5±0,3	* (2,4)	1,2±1,1
2	6,5	М	29	121,8±1,3		23,6±1,1	59,1±0,6		1,06±0,05
		Д	31	118,8±1,1	*** (4,6)	21,8±1,2	59,0±0,8		1,1±0,1
3	7	М	28	124,4±0,8		24,1±0,7	60,7±0,8	** (5,6)	1,1±0,5
		Д	25	124,2±1,1		23,1±0,6	58,1±0,5		1,1±0,3

Примечание: * — достоверность различий по возрасту при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$; *** — при $p < 0,001$;

* — достоверность различий по полу, при $p < 0,05$, ** — при $p < 0,01$; цифры в скобках — номера сравниваемых групп.

Анализ значений индекса стени (ИВ-В) показал среднюю степень интенсивности ростовых процессов и преобладание мезоморфного типа телосложения у обследованных детей.

Универсальным индикатором адаптационных процессов в организме, по которым можно прогнозировать его функциональное состояние и дальнейшее развитие основных функциональных систем, являются показатели гемодинамики [4].

При анализе показателей ЧСС в покое у детей не обнаружено статистически значимых отличий этого параметра в зависимости от пола (табл. 2). Естественным является тот факт, что у обследованных детей ЧСС уменьшалась с возрастом, при этом не обнаружено достоверных различий при сравнении величины ЧСС у мальчиков и девочек разных возрастных групп. При анализе показателей САД у детей выявлено повышение его уровня с возрастом ($p < 0,001$). Не обнаружено различия в величине САД в зависимости от пола детей. Уровень ДАД у детей постепенно повышался с возрастом ($p < 0,001$). При исследовании возрастной динамики показателей СОК и МОК в зависимости от пола различия не обнаружено. СОК у детей постепенно повышался с возрастом. Наиболее существенное увеличение его значений происходило у мальчиков и девочек между 6 и 6,5 годами ($p < 0,01$).

Таблица 2

Физиологические показатели детей дошкольного возраста ($M \pm m$)

№	Возраст, лет	Пол	Кол-во	ЧСС, уд./мин			САД, мм.рт.ст.		ДАД, мм.рт.ст.		СОК, мл		МОК, л/мин
				$M \pm m$	$M \pm m$	*	$M \pm m$	*	$M \pm m$	*	$M \pm m$		
1	6	М	34	91,0±1,8	85,0±1,2	** (1,3)	57,5±0,6	* (1,3)	34,8±0,6	** (1,3)	3,1±0,2		
2		Д	36	91,4±0,7	87,5±1,2		58,7±0,9		35,3±0,9	* (2,4)	3,2±0,1		
3	6,5	М	29	92,0±1,7	90,0±1,1	* (3,5)	60,0±0,9	*** (3,5)	38,2±0,7		3,5±0,1		
4		Д	31	89,0±1,1	88,5±1,2		58,5±0,6		38,3±0,8		3,4±0,1		
5	7	М	28	90,2±1,9	95,9±2,3		68,6±1,3		39,7±1,2		3,6±0,1		
6		Д	25	86,0±2,1	90,0±1,7		65,0±1,7		40,6±1,3		3,5±0,1		

* — достоверность различий по возрасту при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$; *** — при $p < 0,001$.

Таким образом, показатели деятельности системы кровообращения дошкольников с возрастом менялись закономерно. При этом выраженного полового диморфизма по данным показателям у детей 6-7 лет, проживающих в г. Тюмени, не выявлено.

Существенные изменения функциональных параметров происходили у детей после выполнения стандартной физической нагрузки, в качестве которой использовали тест с приседаниями (20 раз за 30 с).

Увеличение ЧСС после нагрузки у детей составило от 35,9% до 39,1% (рис. 1). При этом прирост от исходного уровня был практически одинаковым у детей разного пола 6 и 6,5 лет. В группе 7-летних дошкольников увеличение ЧСС после физической нагрузки было у мальчиков более значительным по

сравнению с девочками: ЧСС мальчиков возросла на 51%, а девочек — на 36,9%. САД повышалось незначительно, так как средний прирост данного показателя составлял от 5,9% до 15,6%. Не было отмечено значительных изменений и в уровне ДАД, зарегистрированном после проведения функциональной пробы. Не обнаружено разницы в величинах ДАД в зависимости от пола детей.

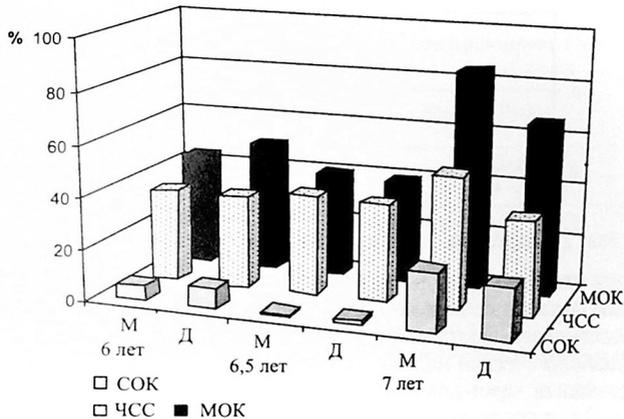


Рис. 1. Динамика показателей системы кровообращения (%) в результате выполнения физической нагрузки у мальчиков (М) и девочек (Д)

СОК, рассчитанный по результатам нагрузочного тестирования, у детей 7 лет выше, чем у детей 6 и 6,5 лет ($p < 0,001$). Увеличение СОК в этом возрасте по сравнению с исходным уровнем на 19,9%-22,6% было более значительным, чем у детей младших возрастных групп — 6 и 6,5 лет (0,6%-7,8%). Средняя величина СОК мальчиков 7 лет больше по сравнению со сверстниками ($p < 0,05$). Статистически достоверным было наличие более высоких значений МОК после нагрузки у мальчиков и девочек в 7 лет ($p < 0,001$ и $p < 0,01$), соответственно, по сравнению с детьми 6,5 лет. У 7-летних мальчиков увеличение МОК после физической нагрузки было значительным, составляя 84,7% от исходного уровня. Причем осуществление прироста МОК у детей происходит в основном за счет роста ЧСС, а не величин систолического выброса. В этом случае сердечная мышца работает в менее экономном режиме, и диапазон компенсаторных возможностей организма весьма ограничен [4].

Анализ значений показателя регуляции вегетативных функций у детей 6-7 лет выявил его повышение по сравнению с нормой у детей обоего пола. С возрастом значения ВИК несколько снижались, причем у детей разного пола это происходило по-разному (рис. 2).

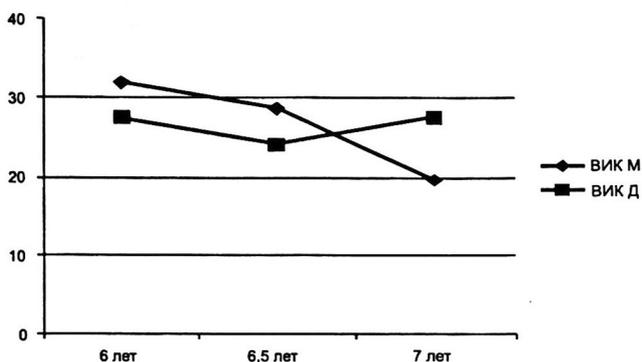


Рис. 2. Возрастная динамика ВИК у детей дошкольного возраста

Установленное преобладание симпатических влияний у обследованных дошкольников является признаком симпатикотонии [5]. Известно, что симпатический отдел обеспечивает экстренный режим работы системы кровообращения, что ведет к физиологической напряженности организма [4]. Высокие значения ВИК у обследованных нами дошкольников свидетельствуют о возможном наличии стресса, связанного, по-видимому, с чрезмерными для растущего организма нагрузками. При этом вектор возрастной динамики показателя у мальчиков направлен на понижение, а у девочек — на его дальнейшее повышение.

Анализ показателей ЖЕЛ не выявил статистически достоверных различий (табл. 3). Сравнительный анализ данных, приведенных в табл. 3, показал, что среди мальчиков 7 лет ЖЕЛ выше, чем среди девочек ($p < 0,001$), что согласуется с литературными данными.

Таблица 3

Показатели функционального состояния системы дыхания детей дошкольного возраста ($M \pm m$)

№	Возраст, лет	Пол	Кол-во	ЖЕЛ, л	ДЖЕЛ, л	Разница %	ЖИ, л/кг
				$M \pm m$	$M \pm m$		$M \pm m$
1	6	М	34	$1,1 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,3$	39	$50,6 \pm 1,4$ ***
2		Д	36	$1,1 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,1$	22	$30,9 \pm 1,7$
3	6,5	М	29	$1,2 \pm 1,7$	$1,6 \pm 0,03$ ***	25	$54,2 \pm 1,8$ *** ***
4		Д	31	$1,1 \pm 0,1$ **	$1,3 \pm 0,1$	15	$47,4 \pm 2,1$ *
5	7	М	28	$1,3 \pm 0,1$ ***	$1,7 \pm 0,4$	24	$55,5 \pm 1,7$
6		Д	25	$1,2 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,3$	20	$53,3 \pm 1,1$

* — достоверность различий по возрасту при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$; *** — при $p < 0,001$;

* — достоверность различий по полу, при $p < 0,05$, ** — при $p < 0,001$.

Сравнение полученных фактических показателей ЖЕЛ с должными величинами позволило установить, что только у девочек 6,5 лет показатели ЖЕЛ соответствовали должным для этого возраста и пола значениям. У остальных детей они снижены, что свидетельствует о снижении вентиляционных возможностей легочной системы. Значения ЖИ в исследуемых группах различались в зависимости от пола: у мальчиков показатели выше, чем у девочек ($p < 0,001$).

Таблица 4

Уровень физической работоспособности дошкольников ($M \pm m$)

№	Возраст лет	Пол	Кол-во	Индекс Руфье
1	6	М	34	12,5±0,5
2		Д	36	11,9±0,5** (2,4)
3	6,5	М	29	12,2±0,6* (3,5) ** (3,4)
4		Д	31	9,8±0,4
5	7	М	28	10,5±0,4
6		Д	25	9,3±0,5

* — достоверность различий по возрасту при $p < 0,05$; ** — при $p < 0,01$; *** — при $p < 0,001$; × — достоверность различий по полу, при $p < 0,05$, ×× — при $p < 0,01$; ××× — при $p < 0,001$; цифры в скобках — номера сравниваемых групп.

В то же время, анализируя интегральный показатель кардиореспираторной системы — физическую работоспособность по результатам пробы Руфье, можно отметить, что в 6,5 лет более высокой работоспособностью обладали девочки по сравнению с мальчиками ($p < 0,01$) (табл. 4). В возрасте 6 и 7 лет достоверной разницы в зависимости от пола не выявлено.

Сравнительный анализ показал снижение величин индекса Руфье у обследованных детей с возрастом ($p < 0,01$), что свидетельствует о повышении физической работоспособности.

Выводы

Анализ основных антропометрических показателей детей 6, 6,5 и 7 лет, характеризующих уровень физического развития, выявил половые различия по ОГК: мальчики по этому признаку больше девочек. По ДТ и МТ достоверных различий в этом возрасте не обнаружено.

Интегральный показатель системы внешнего дыхания — ЖЕЛ у мальчиков выше, чем у девочек (достоверными различия становятся к 7 годам), но у детей обоего пола значения ниже по сравнению с должными.

Показатели деятельности системы кровообращения обследованных детей — ЧСС уменьшалась, уровень АД постепенно повышался с возрастом. Полового диморфизма по этим показателям не наблюдалось.

Увеличение МОК после физической нагрузки происходило неэкономично: в основном за счет роста ЧСС, а не СОК, что связано с усилением расходования резервных возможностей сердечной мышцы.

Оценка состояния вегетативной регуляции функций выявила смещение вегетативного баланса в сторону симпатикотонии, что указывает на напряжение в деятельности сердечно-сосудистой системы.

Интегральный показатель кардиореспираторной системы — физическая работоспособность — у девочек выше, чем у мальчиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребнева Н.Н. Эколого-физиологический портрет современных детей и подростков в условиях Тюменской области: Монография. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006. 240 с.
2. Соловьев В.С., Елифанов А.В., Панин С.В. и др. Социально-физиологические и популяционные исследования адаптационных свойств человека // Вестник ТюмГУ. 2009, № 3. С 150-154.
3. Лабораторный практикум по физиологии нервной системы: Учебное пособие / Копосова Т.С., Звягина Н.В., Лукина С.Ф. и др. Архангельск: Поморский университет, 2004. 520 с.
4. Баранов А.А. Фундаментальные и прикладные исследования по проблемам роста и развития детей и подростков // Российский педиатрический журнал. 2000. №6. С. 5-12.
5. Кмить Г.В. Влияние типа вегетативной регуляции сердечной деятельности на функциональное состояние миокарда у детей 5-7 лет // Тез. докл. XVIII съезд физиологического общества им. И.П. Павлова. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. С. 527.