

АУКСОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ СКРИНИНГОВ УЧАЩИХСЯ ГОРОДА И РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Калюжный

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им Н.И. Лобачевского», Арзамасский филиал, Арзамас

Проведен анализ антропологических характеристик с использованием региональных оценочных таблиц городских и сельских школьников отдельного административно-территориального района Нижегородской области. Работа выполнена на базе научно-исследовательской лаборатории «Мониторинг физического здоровья учащихся всех ступеней образования» Арзамасский филиал ННГУ по материалам поперечного среза антропологических показателей 3242 учащихся (1197 учащихся Арзамасского района, 2045 учащихся города Арзамас). Всего обследовано 1700 мальчиков и 1542 девочки, что составляет 26,1% от общей численности учащихся города и района (12 463 человек) в возрасте 7–17 лет. Программа обследования включала измерение антропометрических (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки), физиометрических (жизненная емкость легких, динамометрия правой кисти), гемодинамических показателей (частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое давление), вычисление индекса Кетле2 [Баранов, Кучма, Ямпольская, 2010]. Каждый параметр оценивался как в абсолютных значениях, так и баллах центильных шкал по оценочным таблицам для сельских и городских учащихся Нижегородской области [Матвеева, 2010, Богомолова, 2011].

Результаты представлены в зависимости от возраста и пола. Абсолютные значения представлены в виде сопряженных центильных распределений с первого по восьмой центильный интервал. В зависимости от значений длины тела и индекса Кетле2 выделены пять групп физического развития: нормальное физическое развитие, сниженная и низкая, повышенная и высокая масса тела, низкая и высокая длина тела.

Определены статистически значимые половые различия распределения оценок наблюдаемых антропологических показателей. Исключение составили величины длины тела, жизненной емкости легких и частоты сердечных сокращений. Проценты распределений сельских учащихся с низкой и высокой длиной тела близки к эталонным. Отмечена большая встречаемость мальчиков с повышенной массой тела. Физиометрические параметры при правостороннем смещении их центильных распределений характеризуются как особенность физического развития сельских учащихся. Гемодинамические параметры при левостороннем центильном смещении частоты сердечных сокращений показывают повышенную долю учащихся с высокими (седьмой и восьмой центильный интервал) величинами как систолического, так и диастолического артериального давления. Выявлены зависимости значений функциональных показателей от группы физического развития: у учащихся с низкой массой тела и меньшей длиной тела они ниже, чем у сверстников с нормальным физическим развитием. Доля представителей с высокими значениями длины тела и избытком массы тела больше.

Выявленные различия в физическом развитии изученных групп детей, по нашему мнению, обусловлены такими особенностями административно-территориальной стратификации Арзамасского района, как расположение района на юге области, относительная равноудаленность сельских поселений и их школ от промышленного центра (г. Арзамас). Динамика весо-ростового соотношения в структуре центильного распределения показывает, что городские учащиеся относительно сельских имеют более выраженное представительство в первом и восьмом центильном интервалах. Это свидетельствует о преобладании представителей с пониженными и завышенными длиной и весом тела у городских учащихся. Анализ оценочных таблиц выявил, что учащиеся села показывают больший процент гармонично развитых детей, а городские по отношению к ним характеризуются повышенным процентом представителей с низкими значениями массы тела и высокими значениями длины тела. Показано, что оценочные таблицы физического развития сельских учащихся наиболее оптимальны для применения при оценке антропологических характеристик учащихся Арзамасского района и г. Арзамаса, в отличие от стандартов для Нижнего Новгорода.

Ключевые слова: антропология, ауксология, учащиеся села и города, физическое развитие детей, центильные интервалы, оценочные таблицы

Введение

Основная масса исследований современной ауксологии, антропологии, возрастной физиологии посвящена изучению детей и подростков, проживающих в условиях мегаполиса. И только в последнее время увеличивается внимание сельским детям. На современном этапе в России сельские школы (СШ) составляют 68,9%, в них обучается 30,6 % учащихся. Каждая сельская школа находится в унифицированных социально-культурных и экономических условиях, это определяет противоречивость публикаций по оценке антропологического статуса (АС) учащихся СШ. Условия внешней среды, в которых происходит рост и развитие в некоторых случаях различаются, а в некоторых сближаются. Это экологическая обстановка, информатизация, компьютеризация, валеологическая культура. В литературе обосновывается положение о максимальном сближении количественно-качественных характеристик по важнейшим показателям питания детей села и города [Алексеева, 1990; Безруких, 2008; Бекмансуров, 2007; ВОЗ, 2009; Година, 2001; Ямпольская, 2000].

Систематизация объективной информации, характеризующей показатели и особенности антропологического статуса современных учащихся, проживающих вне города, актуальна и практически значима. И, как следствие, актуален поиск наиболее информативных методик оценки показателей физического развития при антропометрических скринингах [Богомолова, 2007, 2010; Хрисанфова, Перевозчиков, 1999].

Тотальные размеры тела: длина тела (ДТ) и вес тела (ВТ), характеризующие ростовые процессы, развитие костно-мышечного аппарата и внутренних органов, являются более устойчивыми маркерами, отражают индивидуально-генетические особенности индивида, являются ведущими показателями физического развития и одними из обобщающих параметров здоровья. При этом вес тела, интегрируя в себе индивидуальные обменные процессы и являясь более пластичной переменной, в большей степени обобщает реактивность организма при воздействии как эндогенных, так и экзогенных факторов окружающей среды [Бунак, 1941; Гудкова, 2000; Tanner 1986].

Так как в состав изучаемых групп входят учащиеся, проживающие и в городе, и в селе, для оценки физического развития целесообразно использовать оценочные таблицы как для городских [Богомолова, 2006, 2011], так и для сельских детей [Матвеева, 2010].

Подбор городских или сельских оценочных таблиц для учащихся-арзамасцев затрудняется административным и территориальным положением города областного подчинения Арзамас, чье сво-

еобразное территориальное положение необходимо учитывать при выборе стандартов физического развития школьников. Подбор оценочных таблиц, наиболее объективных для работы, явился одной из задач данного исследования.

Цель данной работы – анализ антропологических характеристик двух выборок школьников одного административно-территориального района Нижегородской области с использованием региональных оценочных таблиц для городских и сельских детей.

Материалы и методы

Арзамасский район расположен на юге Нижегородской области. Протяжённость с севера на юг 50 км, с запада на восток – 40 км. Район имеет 103 населенных пункта, включает в себя 23 средних образовательных и 11 неполных средних школ, в которых обучается 3200 сельских школьников. Город областного подчинения Нижегородской области Арзамас – административный центр Арзамасского района. Он находится на одной широте с Москвой, на 400 км восточнее, и на 110 км южнее областного центра Нижнего Новгорода. В нем проживает 105 тыс. человек, общеобразовательные школы посещают 9263 учащихся (URL: <http://www.government.nnov.ru> (дата обращения: 01.10. 2016)).

Были изучены антропометрические показатели: длина тела (ДТ), масса тела (МТ) и окружность грудной клетки (ОГК); физиометрические: жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и динамометрия правой кисти (КДП); гемодинамические: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое давление (ДАД); рассчитан индекс Кетле2 (ИК2). Каждый параметр оценивался в баллах центильных шкал по оценочным таблицам для сельских школьников Нижегородской области [Матвеева, 2010; Богомолова, 2006, 2011]. Результаты представлены в зависимости от половой принадлежности. Объективизация абсолютных значений представлена в виде сопряженных распределений центильных интервалов (ЦИ). Первый ЦИ – область «низких» величин, встречается редко (не чаще 3(5)%) и не типичен для здоровых детей, дети, входящие в этот интервал, требуют обследования или консультирования, это так называемая «группа диагностики». При оценке антропометрических показателей за первый и восьмой ЦИ принимаются 3 и 97 процентные отрезные точки, а при оценке гемодинамических – 5 и 95 процентные отрезные точки. Второй ЦИ (от 3(5) до 10 центиля) – область «сниженных» величин, встречается у 7(5)% здоровых детей, для которых рекомендовано консультирование при наличии других отклонений в состоянии здоровья или развития, так

называемая «группа внимания». От третьего до шестого ЦИ (от 10 до 90 центиля) – область «средних» величин, или зона нормального варьирования признака, встречается у 80% здоровых детей, является наиболее характерным (типичным) для данной возрастно-половой группы. Седьмой ЦИ (от 90 до 97(95) центиля) – область «повышенных» величин, встречается у 7(5)% здоровых детей, показано консультирование при наличии других отклонений в состоянии здоровья или развития, «группа внимания»; восьмой ЦИ (от 97 (95) центиля) – область «высоких» величин, встречается редко (не чаще 3 (5)%) у здоровых детей, высока вероятность патологической природы изменений, требует обследования или консультирования, «группа диагностики» [Година, 1999, Физическое развитие... 2013].

В ходе скрининга по результатам сочетания оценок длины тела и ИК2 были выделены две группы физического развития (ГФР): первая группа – группа с нормальным физическим развитием (НФР) – положение параметров длины тела (ДТ) в зоне 2–7 ЦИ и ИК2 в зоне 3–6 ЦИ, встречается у 74% здоровых детей. Вторая группа – группа с отклонениями в развитии: сниженная и низкая масса тела (НМТ) – положение параметров длины тела (ДТ) в зоне 2–7 ЦИ и ИК2 в зоне 1–2 ЦИ, встречается у 10% здоровых детей; повышенная и высокая масса тела (ПМТ) – положение параметров ДТ в зоне 2–7 и ИК2 в зоне 7–8 ЦИ, встречается у 10% здоровых детей; низкая длина тела (НДТ) – положение параметров ДТ в зоне 1 ЦИ при любых значениях ИК2, встречается у 3% здоровых детей; высокая длина тела (ВДТ) – положение параметров ДТ в зоне 8 ЦИ при любых значениях ИК2, встречается у 3% здоровых детей [Баранов, Кучма, 1999, Кучма, 2010].

Для выявления наиболее информативной методики оценки физического развития учащихся г. Арзамаса и района в расчете территориальных и возрастно-половых особенностей были проведены оценки ДТ, ВТ, ИК2 с привлечением двух стандартов: оценочных таблиц учащихся города (СГ) и оценочных таблиц учащихся села (СС) [Матвеева, 2010; Богомолова, 2011].

Исследование проведено на базе лаборатории «Мониторинг физического здоровья учащихся всех ступеней образования» Арзамасского филиала ННГУ. Было обследовано 3242 школьника (1700 мальчиков и 1542 девочки) 7–18 лет, проживающих в г. Арзамас (N=2045) и в Арзамасском районе (N=1197).

В соответствии с правилами биоэтики и закона о персональных данных все материалы были собраны анонимно, с подписанием протоколов информированного согласия, данные были деперсонифицированы.

По результатам наблюдения создана репрезентативная база данных в программе «EXCEL 1997–2003». Статистическая обработка проводилась с использованием программ офисного пакета «Биостат» и ППП «STADIA v.6» [Гланц, 1998; Дерябин, 2001].

Результаты и обсуждение

Репрезентативность выборок подтверждена нормальным распределением изучаемых параметров. Коэффициенты корреляции тотальных размеров тела с возрастом (по Пирсону и Спирмену) показаны на уровне функциональной связи как идентичные. Несколько ниже уровня функциональной связи коррелируют между абсолютными значениями антропометрических параметров для мальчиков и для девочек (0,84–0,88). Физиометрические и гемодинамические показатели коррелируют с антропометрическими на уровне 0,72–0,82 и 0,78 между собой, за исключением частоты сердечных сокращений, которая характеризуется отрицательной и низкой связью со всеми факторами: от –0,12 до –0,24, с САД и ДАД – 0,02–0,04, со школьной ступенью образования на уровне ($r = 0,15$) при низкой ранговой корреляции по Спирмену между оценками в баллах центильных шкал.

В распределениях оценок антропологических показателей, за исключением длины тела, жизненной емкости легких и частоты сердечных сокращений, проявляются статистически значимыми половые различиями (табл. 1).

Доли распределений сельских учащихся с низкой и высокой величиной длины тела близки к эталонным стандартам, приведенным в использованных оценочных таблицах [Матвеева, 2010; Богомолова, 2011]. Динамика распределения учащихся с повышенной массой тела (ИК2) показана правосторонним смещением (больше у мальчиков, относительно эталона). Физиометрические параметры также характеризуются правосторонним распределением, что можно рассматривать как благоприятную особенность физического развития сельских учащихся. Гемодинамические параметры показывают некоторое левостороннее смещение для ЧСС и повышенную долю учащихся с высокими (7–8 ЦИ) величинами САД и ДАД.

Исходя из установленных особенностей по отдельным антропологическим показателям учащихся села модифицировалась и структура групп физического развития: НФР – 74,6%, НМТ – 3,7%, ПМТ – 16,3%, и НДТ – 2,8%. ВДТ – 2,7%, с незначимыми различиями по полу ($p=0,07$). Число детей с избытком массы тела в 4,4 раза больше, чем с недостатком. Показатели физиометрии были приведены в нормированное отклонение (НО) фактических показателей (ФП) от средней возра-

Таблица 1. Паттерн центильного распределения антропологических показателей учащихся сельских поселений (мальчики/девочки, %)

Антропометрические показатели						
ЦИ	Эталон	ДТ	МТ	ИК2	ОГК	
1	3%	2,3/2,9	1,6/2,2	1,4/2,4	2,3/3,8	
2	7%	8,6/7,7	3,1/4,8	2,0/2,6	6,2/7,0	
3	15%	12,5/13,9	14,1/11,4	12,2/14,3	15,3/15,0	
4	25%	26,4/24,3	21,5/25,0	22,7/21,1	19,9/22,2	
5	25%	25,5/26,8	22,7/27,0	25,0/27,7	25,6/21,4	
6	15%	16,2/15,0	17,2/17,1	16,6/16,8	14,1/17,3	
7	7%	5,5/7,0	11,3/7,2	7,6/6,8	8,3/6,5	
8	3%	3,0/2,5	8,4/5,5	12,5/8,3	8,2/6,9	
Статистика: при $cc=7$		$\chi^2=5,23$ P=0,6317	$\chi^2=26,98$ P=0,0003	$\chi^2=14,99$ P=0,0362	$\chi^2=14,58$ P=0,0418	
Физиометрические показатели						
ЦИ	Эталон	ЖЕЛ	ДПК	САД	ДАД	ЧСС
1	3%	3,4/2,7	3,6/2,8	3,6/2,8	0,1/1,0	5,4/6,1
2	7%	4,2/5,6	2,9/6,2	2,9/6,2	2,8/6,1	11,4/9,6
3	15%	6,0/4,7	14,7/10,1	14,7/10,1	6,6/13,0	15,0/16,9
4	25%	12,6/8,9	18,8/22,0	18,8/22,0	20,4/18,9	25,0/24,5
5	25%	25,5/30,0	21,5/23,8	21,5/23,7	29,8/27,2	21,3/19,7
6	15%	28,2/28,4	17,4/17,9	17,4/17,9	20,7/17,3	11,9/10,3
7	7%	13,3/13,7	15,1/11,7	15,1/11,7	14,7/10,2	5,8/7,0
8	3%	6,8/5,9	6,1/5,5	6,1/5,5	5,0/6,3	4,2/5,8
Статистика: при $cc=7$		$\chi^2=13,84$ P=0,0542	$\chi^2=27,19$ P=0,0003	$\chi^2=27,19$ P=0,0003	$\chi^2=49,82$ P=0,000	$\chi^2=7,86$ P=0,3454

Примечания. ДТ – длина тела; МТ – масса тела, ИК2 – индекс Кетле; ОГК – окружность грудной клетки; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ДПК – динамометрия правой кисти; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений

стной (СВ) в доле стандартного отклонения ($HO=FP-BC/\sigma$). Низкими, относительно сверстников, показателями ЖЕЛ ($<M-1\sigma$) характеризуются 9,98% и КДП 12,9% учащихся. Каждый четвертый обследуемый отличался высокими ($>M+1\sigma$) показателями физиометрических параметров (табл. 2).

Физиометрические характеристики не зависимо от пола сопряжены с ГФР: в группе НФР (0,43 σ) при средней нормированной разнице (0,454 σ ; $p=0,0001$) они выше у групп с ПМТ (0,73 σ) и ВДТ (1,03 σ) и ниже с НМТ (0,06 σ) и НФР (-0,75 σ). Динамометрия выше у группы с ПМТ (0,74 σ) и ВДТ (0,93 σ) и ниже с НМТ (-0,48 σ) и НДТ (-0,75 σ); в группе НФР (0,34 σ) при средней нормированной разнице (0,372 σ ; $p=0,0001$).

Показатели ЧСС не сопряжены с группой физического развития в отличие от САД и ДАД. Трети наблюдаемых учащихся свойственно некоторое напряжение функциональной адаптации, 27,6% и 38% обследуемых характеризуются повышенными относительно норматива для сверстников показателями САД и ДАД соответственно.

Структура ГФР учащихся сельских школ по оценочным таблицам для сельских учащихся (СС) в сопоставлении с данными оценочных таблиц для учащихся мегаполиса Нижнего Новгорода [Бого-

молова, 2010] показала схожесть для сельских мальчиков и девочек ($p=0,166$). При применении ее для всех школьников: НФР – 72,4% и 72,9%, НМТ – 2,97% и 12,73%, ПМТ – 16,9% и 9,39%, НДТ – 4,97% и 2,8%, ВДТ – 2,86% и 2,17% при ($p=0,004$) для сельских и городских учащихся соответственно. При совпадении групп нормального развития показано значимое превышение доли детей с избыточной массой и низкой величиной длины тела относительно городских школьников.

Таким образом, антропологические показатели сельских школьников Арзамасского района, расположенного на юге области, отличаются во многом от показателей выборки сверстников областного центра и области в целом. Учащиеся с пониженной массой тела составляют 16,3% за счет снижения доли с НМТ. Данная особенность выявлена относительно оценочных нормативов как для учащихся села, так и города. Школьники Арзамасского района демонстрируют лучшие физиометрические параметры и тенденцию увеличения артериального давления. Выявлены зависимости значений функциональных показателей от ГФР; у учащихся групп НМТ и НДТ они ниже, чем у сверстников с НФР; группы ВДТ и ПМТ выше. Выявленные различия в физическом раз-

Таблица 2. Паттерн нормированных оценок физиометрических показателей в динамике групп физического развития (%)

ГФР-(N)	Физиометрия			Гемодинамика			Все
	ЖЕЛ/ДПК			САД/ДАД			
	<M-1σ	M±1σ	M+1σ<	<M-1σ	M±1σ	M+1σ<	
НФР-74%	9,83/12,7	62,26/60,6	27,9/26,7	1,7/1,45	72,8/61,5	25,5/37,0	74,6
НМТ-10%	10,29/30,9	76,47/61,8	13,24/7,35	2,9/2,94	83,8/76,5	13,2/20,6	3,65
ПМТ-10%	7,28/6,62	54,6/57,3	38,1/36,9	1,66/1,66	60,9/50,0	37,42/48,3	16,3
НДТ-3%	36,0/32,0	62,0/60,0	2,0/8,0	0/2,0	78,0/74,0	22,0/24,0	2,75
ВДТ-3%	3,92/13,7	54,9/41,2	41,2/45,1	5,9/2,1	45,1/56,2	49,0/41,7	2,7
Все	9,98/12,9	61,3/59,6	28,7/27,5	1,78/1,57	70,7/60,4	27,6/38,1	100
Статистика	$\chi^2_{\text{ЖЕЛ}}=73,7$, $cc=8$, $P=0,0001$ $\chi^2_{\text{ДПК}}=74,9$, $cc=8$, $P=0,0001$			$\chi^2_{\text{САД}}=44,9$, $cc=8$, $P=0,0001$ $\chi^2_{\text{ДАД}}=28,4$, $cc=8$, $P=0,0004$			

Примечания. ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ДПК – динамометрия правой кисти; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ГФР – группа физического развития; НФР – нормальное физическое развитие; НМТ – низкая масса тела; ПМТ – повышенная масса тела; НДТ – низкая длина тела; ВДТ – высокая длина тела; N – норма

витии изученных групп детей, по нашему мнению, обусловлены особенностями расположением района проживания на юге области, то есть относительной равноудаленностью сельских поселений и их школ от промышленного центра, каким является г. Арзамас.

Оценка средней длины тела учащихся по центильным распределениям, полученным по двум оценочным таблицам (СГ, СС), показала различия ($p<0,001$) между результатами, полученными с применением данных оценочных таблиц во всех исследуемых группах, показывая увеличение численности низкорослых детей во всех группах при использовании СГ (табл. 3).

Оценочные таблицы для сельских учащихся позиционируют показатели наблюдаемых учащихся, как максимально приближенные к нормальному распределению. Оценка средней длины тела сельских учащихся по СС более приближает распределение к эталонной шкале, вследствие этого более объективна; среди учащихся сельских меньше высокорослых, чем среди городских, независимо от применяемых оценочных таблиц.

Максимальные приближения между центильными распределениями при использовании СС и СГ, для оценки длины тела, выявлены у городских школьников, в первом центильном интервале (ЦИ) – 96,7% и восьмом ЦИ – 80,3%, наименьшие – во втором ЦИ – 58,4% и третьем ЦИ – 58,9% при $p<0,001$, у сельских школьников больше в первом и восьмом ЦИ, меньше – во втором ЦИ.

Оценки средней величины веса тела между показателями, полученными на основе применения СС и СГ в группах села, города и в целом, показывают достоверные различия при $p<0,05$ в отличие учащихся села при $p=0,054$. Характерным для данных распределений является превышение

эталона в 2 раза в восьмом ЦИ, констатируя увеличение учащихся с избыточной массой тела; СГ увеличивает число первого и восьмого ЦИ, СС показывает распределение, приближенное к эталону, тем самым уменьшая общее число детей с недостаточным и избыточным весом и увеличивая при этом пропорцию нормальных значений веса тела. Полученное центильное распределение репрезентативной выборки учащихся по весу тела также свидетельствует о более приемлемом применении оценочных таблиц для сельских учащихся.

Корреляции центильных распределений веса тела при применении СГ и СС, у городских учащихся показывают максимальные в первом ЦИ – 82,8% и восьмом ЦИ – 85%, минимальные – во втором ЦИ – 55,6%; у сельских максимальные в пятом ЦИ – 73,1% и 8 ЦИ – 80,6%, минимальные – во 2 ЦИ – 58,1% при, $p<0,001$.

Особенностью центилирования как метода является то, что одномерное центильное шкалирование не дифференцирует значения признака в крайних позициях, отнесенного к 1 и 8 ЦИ. [Богомолова, 2006].

Гармоничность развития учащегося по рекомендации ВОЗ оценивается посредством индекса ИК2. Расчёт ИК2 и распределение его у респондентов по предложенным оценочным таблицам показывает превышение более, чем в 2–3 раза показателей 8 ЦИ, что определяет избыточность веса тела у значительной части наблюдаемых учащихся. Процент учащихся с дефицитом нормы определяется у городских больше (4,6–4,7%) а у сельских меньше (1,8–1,7%) эталонной группы (3%).

Максимальные приближения между центильными распределениями при использовании СС и СГ для оценки ИК2 выявлены у городских

Таблица 3. Паттерн распределения показателей ДТ, МТ, ИК2 учащихся по оценочным таблицам СГ и СС (%)

Центильные интервалы		1	2	3	4	5	6	7	8	Статистика при $c/c=7$	
Норма, %		3	7	15	25	25	15	7	3		
Городские учащиеся	СГ	ДТ	4,9	9,2	15,5	24,1	22,0	14,7	6,0	3,7	$\chi^2=23,64$ P=0,000
			2,9	7,9	12,9	25,3	25,2	16,1	6,3	3,5	
	СГ	МТ	3,6	5,8	13,8	22,0	22,2	16,1	9,3	7,1	$\chi^2=8,89$ P=0,040
			2,8	5,7	13,0	23,6	24,8	14,6	9,2	6,2	
	СГ	ИК2	4,6	4,1	11,2	20,4	25,7	15,9	7,3	10,9	$\chi^2=7,76$ P=0,066
4,7			3,5	13,0	22,4	24,6	15,4	6,4	10,1		
Сельские учащиеся	СГ	ДТ	5,8	10,0	19,2	24,9	19,2	12,9	5,3	2,7	$\chi^2=30,31$ P=0,000
			3,3	8,9	14,1	25,8	25,4	14,2	5,7	2,6	
	СГ	МТ	2,2	5,2	14,5	22,7	24,7	14,5	10,1	6,1	$\chi^2=8,21$ P=0,054
			2,2	3,6	13,5	24,4	25,4	16,2	8,5	6,2	
	СГ	ИК2	1,8	1,6	10,2	20,1	29,1	20,1	6,7	10,4	$\chi^2=8,39$ P=0,050
1,7			2,1	12,8	21,8	27,9	17,4	6,6	9,7		
Все учащиеся	СГ	ДТ	5,2	9,5	16,9	24,4	21,0	14,0	5,8	3,3	$\chi^2=47,32$ P=0,000
			3,1	8,3	13,3	25,4	25,3	15,4	6,1	3,1	
	СГ	МТ	3,1	5,6	14,1	22,3	23,2	15,4	9,6	6,7	$\chi^2=9,83$ P=0,026
			2,6	4,9	13,2	23,9	25,0	15,2	9,0	6,2	
	СГ	ИК2	3,5	3,1	10,8	20,3	27,0	17,4	7,1	10,7	$\chi^2=13,41$ P=0,005
3,6			3,0	12,9	22,1	25,8	16,1	6,5	10,0		

Примечания. ДТ – длина тела; МТ – масса тела, ИК2 – индекс Кетле2; СГ – оценочные таблицы учащихся города; СС – оценочные таблицы учащихся села

школьников (в 1 ЦИ 87,6% и 8 ЦИ 90,3%, а наименьшие – во 2 ЦИ 62,5% и 7 ЦИ 61,1%), у сельских школьников больше в 1 ЦИ 80% и 8 ЦИ 89,6% меньше – во 2 ЦИ 24% и 7 ЦИ 59,5% при $p < 0,001$.

Таким образом, оценивание наблюдаемых учащихся посредством оценочных таблиц СС и СГ согласно расчетному показателю ИК2 дает похожие результаты, дифференцируя территориально-административные принадлежности, выраженные преобладанием среди учащихся города представителей с пониженным и завышенным весом тела.

Группа физического развития, рассчитанная как результат соотношения центильных интервалов ДТ и ИК2, выявляет детей с гармоничным и дисгармоничным развитием [Богомолова, Кузмичев, Чекалова, 2007]. Рассматривая распределения результатов по ГФР с использованием вышеуказанных оценочных таблиц, мы обнаружили между ними значимые различия: при $p < 0,001$ наибольший процент гармонично развитых детей определен среди учащихся школ Арзамасского района (по СГ 72,9%, по СС 75,5%). Среди городских учащихся детей имеющих НМТ и ВДТ, значительно больше, чем сельских (табл. 4).

Во всех трех сравниваемых группах оценочные таблицы для учащихся села показывают больший процент детей с гармоничным развитием (ГФР), чем при использовании оценочных таблиц для учащихся города. Максимальные совпадения, при использовании СГ и СС для оценки ГФР у го-

родских 96,7% и сельских 99,8% учащихся, показаны по низкой длине тела (НДТ), как наименьшее у городских (80,1%) и сельских (55,3%) по недостаточной массе тела (НМТ) при $p < 0,001$.

Заключение

Таким образом, согласно данным центильных оценочных таблиц, изученные группы учащихся в общей совокупности характеризуются слабовыраженной низкорослостью (левостороннее центильное смещение по длине тела), при относительной высокой упитанности (правостороннее центильное смещение распределения по весу тела).

При применении вышеуказанных оценочных таблиц для учащихся села, сельские дети Арзамасского района показывают больший процент гармонично развитых детей, а городские дети по отношению к ним характеризуются повышенным процентом детей, имеющих низкую массу тела и большую длину тела. По динамике ИК2 в структуре центильного распределения городские учащиеся, относительно сельских, имеют более выраженное представительство в первом и восьмом центильном интервале, что, по-нашему мнению, свидетельствует о преобладании в выборке городских учащихся детей с пониженной длиной тела и повышенной массой тела. Четверть наблюдаемых учащихся характеризуется высокими показателя-

Таблица 4. Распределения групп физического развития учащихся города и села согласно оценочным таблицам СГ и СС (%)

СГ/СС	ГФР-(N)	НФР-74%	НМТ-10%	ПМТ-10%	НДТ-3%	ВДТ-3%
	Учащиеся города	67,7/70,9	7,6/7,6	16,2/15,1	4,9/2,9	3,7/3,5
	Учащиеся села	72,9/75,5	2,6/3,2	16,1/15,4	5,8/3,3	2,6/2,6
	Все	69,9/72,6	5,7/6,0	16,1/15,2	5,2/3,1	3,3/3,1
Статистика, при $cc=4$		$\chi^2_{\text{город. шк}}=38,97, P=0,0001$; $\chi^2_{\text{сельск. шк}}=9,54, P=0,049$ $\chi^2_{\text{все шк}}=21,78, P=0,0001$				

Примечания. ГФР – группа физического развития; НФР – нормальное физическое развитие; НМТ – низкая масса тела; ПМТ – повышенная масса тела; НДТ – низкая длина тела; ВДТ – высокая длина тела; СГ – оценочные таблицы учащихся города; СС – оценочные таблицы учащихся села.

ми физиометрических параметров. Физиометрические и гемодинамические параметры не зависимо от пола сопряжены с физическим развитием учащихся, в отличие от частоты сердечных сокращений. Функциональные показатели у учащихся групп с низкой массой тела и низкой величиной длины тела ниже, чем у сверстников с нормальным физическим развитием, а у группы с высокой величиной длины тела и повышенной массой тела они выше. Сельские учащиеся района, в отличие от городских, в среднем показывают лучшие физиометрические параметры и у них наблюдается тенденция к более высоким средним арифметическим величинам артериального давления.

Применение оценочных таблиц физического развития для сельских учащихся является более целесообразным при оценке антропологических характеристик учащихся как Арзамасского района, так и города Арзамаса.

Обнаруженные при антропометрических наблюдениях аукологические девиации в виде крайних позиций центильных распределений, предполагают состояния функциональных напряжений – пограничных состояний, находящихся на границе нормы и патологии, или предболезненного состояния части современных учащихся.

Использование объективных, современных, унифицированных, региональных оценочных таблиц, создаваемых с учетом социально-экономической, административно-территориальной, возрастно-половой детерминаций, решает актуальные вопросы формирования банка данных соматических особенностей, планового медико-педагогического контроля, сохранения и укрепления здоровья учащихся на современном этапе.

Библиография

Алексеева Т.Н., Белоконь Л.С., Година Е.З. Урбозология. М.: Наука, 1990. 240 с.
 Баранов А.А., Кучма В.Р., Ямпольская Ю.А. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге – руководство для врачей /

Под ред. академика РАМН А.А. Баранова и профессора В.Р. Кучмы. М.: Союз педиатров России, 1999. 226 с.
 Безруких М.М. Здоровьесберегающая школа. М.: МГПИ, 2008. 222 с.

Бекмансуров Х.А. Паспорт здоровья учащихся в общероссийской системе мониторинга. Елабуга: Изд-во ООО «Принт-Мастер», 2007. 248 с.

Богомолова Е.С. Гигиеническое обоснование мониторинга роста и развития школьников в системе «здоровье – среда обитания»: Автореф. дис. д-ра мед. наук. Н. Новгород, 2010. 46 с.

Богомолова Е.С. Оценка физического развития детей и подростков г. Нижнего Новгорода: методические указания. Н. Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии, 2011. 80 с.

Богомолова Е.С. Оценка физического развития детей и подростков: учебное пособие. Н. Новгород, 2006. 260 с.
 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.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941. 367 с.
 ВОЗ. Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью. [Электронный ресурс] Женева: ВОЗ, 2009. URL: <http://www.who.int/dietphysicalactivity> (дата обращения 01.06.2016).

Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. М.: Практика, 1998. 459 с.

Година Е.З. Процентильный метод. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге (Руководство для врачей). М., 1999. С. 61–67.

Година Е.З. Динамика процессов роста и развития у человека: пространственно-временные аспекты. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2001.

Гудкова Л.К. Антропологические аспекты популяционной физиологии человека. Автореф. дисс. д-ра биол. наук. М., 2000.

Дерябин В.Е. Многомерные биометрические методы для антропологов. М., 2001. Деп. В ВИНТИ 10.01.01. № 37.

Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям, учебное пособие. М.: ГЭОТАР Медиа, 2010. 560 с.

Матвеева Н.А. Оценочные таблицы физического развития сельских школьников Нижегородской области: методические указания. Н.Новгород, 2010. 28 с.

Сайт правительства Нижегородской области. URL: <http://www.government.nnov.ru> (дата обращения: 26.12.2012). Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: Сборник материалов. Вып. VI / Под ред. А.А. Баранова и В.Р. Кучмы. М.: Педиатр, 2013. 192 с. Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология. 2-е изд. М.: Изд-во Московского университета, 1999. 400 с.

Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников – жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки. Автореф. дисс. ...д-ра биол. наук. М., 2000. Tanner J.M. A concise history of growth studies from Buffon to Boas // Human Growth. A Comprehensive Treatise. 2nd ed. / Eds. F. Falkner and J.M. Tanner. New York and London: Plenum Press, 1986. Vol. 3. P. 515–589.

Контактная информация:

Калужный Евгений Александрович: e-mail: eakmail@mail.ru.

AUXOLOGICAL ASPECTS OF ANTHROPOMETRICAL SCREENINGS OF URBAN AND RURAL STUDENTS FROM NIZHNY NOVGOROD REGION

E.A. Kalyuzhny

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Arzamas branch, Arzamas

Anthropological characteristics of the urban and rural students from several administrative areas of the Nizhny Novgorod Region were assessed using regional assessment tables. The research was conducted on the base of Nizhny Novgorod State University, Arzamas branch, in a research laboratory involved in student physical health monitoring, using materials from a cross sectional anthropological study of 3242 students (1700 boys and 1542 girls respectively). Of these 1197 are from Arzamas district and 2045 are from the city of regional subordination – Arzamas (26,1% of the total number of 12 463 students aged 7–17 from the city and region). Observation included measurements of somatic characteristics – anthropometric indicators: stature, body weight, thorax circumference; physiometric indicators: vital lung capacity, right hand dynamometry; hemodynamic indicators: heart rate, systolic and diastolic pressure, and the calculation of the Kettle2 index [Baranov, Kuchma, Yampolskaya, 2010]. Each parameter was assessed both in absolute values and in the centile scales, according to the assessment tables for rural and urban students of Nizhny Novgorod Region [Matveeva, 2010; Bogomolova, 2011]. The objectification of absolute values is presented in a form of adjoint centile distribution from the first to the eighth centile interval. According to the estimates of stature and Kettle's index, five groups with various degree of physical development are specified: normal physical development, decreased and low body weight, increased body weight and overweight, low and high stature. Statistical processing of the data was carried out by means of parametric and nonparametric statistical analysis. Statistically significant differences in distribution of the measurements were found between males and females, with the exception of stature, vital lung capacity and heart rate. The percentage of distribution of rural students with low and high stature come close to the standard, there are more boys with the high body weight as shown by the right-hand shift of the distribution in relation to the standard in a given age and sex group. Physical development of rural students is characterized by the right-hand shift of centile distributions of physiometric parameters. Analysis of hemodynamic indicators reveal high percentage of students with high (the seventh and the eighth centile interval) rates of systolic and diastolic blood pressure. The relationship between functional indicator values and physical development are revealed, students with low body weight and low stature show low values than those with normal physical development. The revealed distinctions are related to the specifics of regional stratification: the Southern location of the area within the district, relative equidistance of rural settlements and their schools from the industrial center – the city of regional submission – Arzamas. The dynamics of weight-growth ratio in centile distribution shows that urban students are more represented in the first and eighth centile intervals relative to rural. This indicates a higher prevalence of representatives with low and high stature and body weight among urban students. Application of the assessment tables to rural students shows larger percentage of harmoniously developing children, and urban students in relation to them are characterized by higher percentage of representatives with low weight and high stature. The assessment tables of physical development for rural students are more appropriate for the assessment of anthropological characteristics of Arzamas region and Arzamas city students than the standards of Nizhny Novgorod.

Keywords: *anthropology, auxology, rural and urban children and adolescents, physical development, centile intervals, assessment tables*