

**Российская академия образования
Институт возрастной физиологии**



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 1(46) 2016

Выходит с 2001 г.

Периодичность издания - 4 номера в год
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-13217 от 29 июля 2002 г.

Главный редактор

Безруких Марьяна Михайловна

Заместитель главного редактора

Сонькин Валентин Дмитриевич

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Догадкина С.Б., к.б.н.

(ответственный секретарь)

Криволапчук И.А., д.б.н.

Адамовская О.Н., к.б.н.

Курганский А.В., к.б.н.

Мачинская Р.И., д.б.н.

Параничева Т.М., к.б.н.

Сельверова Н.Б., д.м.н.

Филиппова Т.А., к.б.н.

Шумейко Н.С., к.б.н.

Безобразова В.Н., к.б.н.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Безруких М.М., д.б.н., акад. РАО

Фарбер Д.А., д.б.н., акад. РАО

Сонькин В.Д., д.б.н., проф.

Тамбовцева Р.В., д.б.н., проф.

Криволапчук И.А., д.б.н.

Рыбаков В.П., д.м.н.

Макеева А.Г., к.пед.н.

Полянская Н.В., к.м.н.

Рублева Л.В., к.б.н.

Соколов Е.В., к.б.н.

СОСТАВИТЕЛЬ

Догадкина С.Б.

В статьях журнала представлена новая информация, отражающая результаты исследований в области возрастной физиологии, морфологии, биохимии, психофизиологии, антропологии, физического воспитания и культуры здоровья. В журнале публикуются работы, выполненные на животных, и результаты исследования детей.

Для специалистов в области возрастной морфологии, физиологии, психофизиологии, физического воспитания, школьной гигиены и педагогики.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (редакция март 2010, декабрь 2015 года)

ВНИМАНИЕ!!!

Журнал распространяется:

- через каталог «Роспечать» (подписной индекс 48656)
- путем прямой редакционной подписки

Почтовый адрес редакции: 119121 Москва, ул. Погодинская, д. 8, корп. 2, тел./факс (499) 245-04-33; тел. (495) 708-36-83; E-Mail: almanac@mail.ru

Альманах «Новые исследования» - М.: Институт возрастной физиологии, 2016, № 1(46). - 90 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ОБЩИЕ И ЧАСТНЫЕ ФЕНОМЕНЫ Войнов В.Б., Кульба С.Н.	5
ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК РАЗЛИЧНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ОТ 7 ДО 17 ЛЕТ Тамбовцева Р.В.	23
НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ ДЕВОЧЕК ВО ВТОРОМ ДЕТСТВЕ С УЧЕТОМ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В., Сазонова Л.А., Тамбовцева Р.В.	29
ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАСТИЧНОСТИ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ МЛАДШИХ ПОДРОСТКОВ 11–13 ЛЕТ Смирнова В.С., Мальцев В.П.	37
ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА С РАЗЛИЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ Семенова А.А.	46
МОТОРНОЕ РАЗВИТИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С УЧЕТОМ ВАРИАНТА РАЗВИТИЯ Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В., Тамбовцева Р.В., Сазонова Л.А.	50

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЫЖКОВ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ Баранцев С.А. Фролов С.В., Сергеев А.П., Ведринцев А.В., Мельников В.В. ..	56
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДНЕВНИК КАК ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ ЗА ПРОЦЕССОМ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ КЛАССОВ Храмов А.А.	63
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И СРЕДСТВ РЕГУЛЯЦИИ СТРЕССА В ЗАНЯТИЯХ С ТРЕВОЖНЫМИ ПОДРОСТКАМИ 12-14 ЛЕТ Чернова М.Б., Полянская Н.В.	70

НАГРУЗКИ РАЗЛИЧНОЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И
ДВИГАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ:
СПЕЦИФИЧНОСТЬ АДАПТАЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ
Криволапчук И.А., Баранцев С.А., Герасимова А.А. 81

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ОБЩИЕ И ЧАСТНЫЕ ФЕНОМЕНЫ

В.Б. Войнов^{1*}, С.Н. Кульба^{**}

* Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт аридных Южного научного центра РАН

** Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Южный федеральный университет»; Ростов-на-Дону

В комплексных исследованиях особенностей роста и развития детей приняло участие более 190000 учащихся 232 образовательных организаций Ростовской области (1-11 классы). Особенности возрастных изменений длины и массы тела, ряда функциональных параметров мальчиков и девочек в целом имеют сходный характер, отражая, при этом комплекс специфических особенностей Южного региона РФ. Получены численные оценки известных гендерных особенностей: изменения роста и массы тела у девочек характеризуются отчетливым ускорением, начинающимся в 10-12 лет и завершающимся в 14 лет; ростовой скачок у мальчиков начинается на 1,5-2,0 года позже девочек – в 12-13 лет и продолжается на всем периоде наших наблюдений – до 17 лет. Сформированная база данных позволяет осуществлять поиск значимых для роста и развития детей факторов различной природы, принимать решения, направленные на повышения комфорта жизни школьников.

Ключевые слова: онтогенез, возрастная физиология, школьный возраст, гендерные особенности, экология

Laws of growth and physical development of school boys and girls of the Rostov city region. General and particular examples. 19000 pupils from the 1st to the 11th forms in 232 state school of the Rostov city region took part in multi-method research aimed at studying child growth and development. It was shown that age-related changes in weight and height were typical for the Southern region of the Russian federation and were similar in boys and girls. Our data of age-related changes in weight and height were consistent with the data of other studies: the body weight and height gain in girls starts at the age of 10-12 y.o. and terminates at 14, while in boys the body weight and height gain starts later, at the age of 12-13 years old, and terminates at the age of 17. This database is useful for understanding the role of different factors in child growth and development and for developing children life comfort.

Key words: ontogeny, developmental physiology, school age, gender characteristics, ecology.

Контакты: ¹ Войнов В.Б. – E-mail: <voinov05@mail.ru>

Время пребывания ребенка в школе – это период роста и развития, в котором организм особенно восприимчив не только к благоприятным, но, к сожалению, и к неблагоприятным воздействиям. Школьный возраст включает, по меньшей мере, два возрастных кризисных периода: кризис 7 лет и кризис подросткового возраста, в которые организм ребенка претерпевает не только поступательные количественные изменения (растет), но и существенные качественные изменения (созревает) [13]. При этом отмечается неоднозначность понятия «возрастной кризис», но акцентируется внимание на значимость «узловых моментов» онтогенеза, связанных с этапными морфофункциональными преобразованиями в организме ребенка, с существенными изменениями условий его жизни, определяющими напряжение адаптационных механизмов [5]. В эти периоды, и особенно начиная с пубертатного периода, процессы роста и развития становятся все более зависимыми от внешних факторов, включая экологические, социально-экономические и собственные усилия подростков и особенности их образа жизни, модулирующих детерминированные наследственностью линейные возрастные преобразования.

Широко распространенным является мнение о том, что школа относится к важнейшим факторам, оказывающим существенное влияние не только на процессы роста и развития, но и на свойства здоровья детей в динамике обучения. В литературе имеются сведения о том, что за время обучения число здоровых детей уменьшается в 4-5 раз, а к окончанию школы 55 % учащихся уже имеют те или иные хронические заболевания [20]. Не всегда позитивно влияют на школьников инновационные процессы в системе образования, проходящие в условиях интенсификации различных нагрузок, в первую очередь, информационных [12]. При внедрении современных информационно насыщенных программ нередко доминируют факторы престижности при почти полном игнорировании оценки физических и психических затрат, которые приходится нести учащимся.

Представляется очевидным, что дети, проживающие в городских и сельских поселениях, имеют разные условия для физического и психического развития. Сельские поселения характеризуются менее высоким социально-экономическим уровнем жизни населения, в школах реализуются менее интенсивные и инновационные программы обучения, с другой стороны, – сельским детям обеспечивается больший уровень двигательной активности, у них более адекватный характер питания, снижен уровень стрессирующих факторов, по сравнению с городами региона. Однако в литературе влияние на детей факторов городской и сельской жизни описано весьма неоднозначно. Так, на пример, в работе В.Д. Сонькина с соавторами [18] показано, что, не смотря на то, что сельские регионы обладают меньшим «здоровьесберегающим потенциалом», учащиеся сельских школ характеризуются повышенной «производственной двигательной активностью». О.Б. Гятова [11] пишет, что физическое развитие школьников 7-17 лет имеет региональные особенности: у городских детей отмечается превышение длины тела, окружности грудной клетки и веса над аналогичными показателями у сельских детей. Напротив, в исследовании R. Chaves с соавторами [22], выполненного на 3049 учащихся 7-17 лет, показатели веса и индекса массы тела выше у детей сельских поселений в сравнении с аналогичными данными у детей, проживающих в городах.

В соответствии с этим, целью исследования являлось: сравнить основные параметры физического роста и развития детей школьного возраста в соответствии с

возрастом, полом и местом проживания (город/село) на примере Ростовской области.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Были проанализированы результаты обследований учащихся 1-11 классов 232 школ Ростовской области, проводившихся в рамках с сентября 2012 по март 2015 годов в рамках Проекта по созданию единого здоровьесохранного образовательного пространства в системе общего образования Ростовской области. В исследованиях приняло участие 98836 девочек и 93114 мальчиков в возрасте от 7 до 17 лет (всего – 191950 человек).

Мониторинг особенностей роста, физического развития и состояния здоровья школьников реализуется с помощью аппаратно-программного комплекса «АР-МИС» – компонента Интернет-ресурса «Наша здоровая школа» [1; 2]. Комплекс оснащен необходимым набором датчиков, модулями усиления и преобразования аналоговой и цифровой информации, средствами онлайн передачи результатов анализа в единую базу данных, получения нормативных данных и обновлений программного обеспечения. Сведения об учебном классе, школе, поле, росте, массе тела вводятся вручную, все остальные исследования по комплексу значимых антропометрических и физиологических показателей, рассчитываемых коэффициентов проводятся с использованием специальных средств микропроцессорного комплекса «АРМИС»:

- антропометрические параметры: длина тела (рост, см), масса тела (кг), индекс массы тела ($ИМТ=m/h^2$, где m – массы тела (кг), h – рост (м)), сила сгибателей кисти рук, индекс силы ($ИС=F/m$, где F – сила кисти, лучший показатель (даН), m – масса тела (кг));

- параметры состояния сердечно-сосудистой системы (ЭКГ в трех стандартных отведениях): частота сердечных сокращений, индекс напряжения Баевского (за 5 минут), феномены аритмии и параметры кардиокомплекса; артериальное давление (осциллометрическим методом);

- параметры системы дыхания (спирометрия): частота дыхания, жизненная емкость легких, скоростные и объемные параметры выдоха, пробы Генчи и Штанге;

- параметры состояния центральной нервной системы: количественные характеристики нервно-мышечной координации – время простой и сложной зрительно-моторной реакции;

- параметры состояния сенсорных систем: острота зрения по кольцам Ландольта, слуховая чувствительность по методу субъективной тональной аудиометрии.

На основании полученных данных создается заключение о процессе роста ребенка (по параметрам роста и массы тела), уровне развития ребенка (описывается по параметрам массы тела, жизненной емкости легких, силе сгибателей кисти рук и др.), текущем функциональном состоянии ребенка (частота сердечных сокращений, время простой и сложной зрительно-моторной реакции и т.д.).

Автоматизацию диагностического процесса экспертная система комплекса обеспечивает с использованием процедур Байеса, трансформируя получаемые при

обследовании человека данные в качественную информацию в понятиях «норма» – «не норма» состояния анализируемой системы организма (сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной, зрительной, слуховой) и комплекса антропометрических параметров. Обследования одного ребенка проводятся медицинской сестрой или сертифицированным специалистом на базе школы – в течение 40 минут. В момент обследования необходимо, чтобы ребенок находился в состоянии спокойного бодрствования. С родителями каждого из детей, принявших участие в мониторинге, заключены договора, определяющие порядок проведения обследований и использования полученных результатов. После обследования системой формируется заключение о наличии факторов риска снижения функциональных возможностей ребенка, в случае выраженных нарушений учащийся направляется на консультацию к врачу-педиатру.

В рамках данной статьи проводится анализ следующих параметров и рассчитываемых показателей: масса тела, длина тела (рост) индекс силы, индекс массы тела. Антропометрические измерения проводятся по стандартной методике [8]. В частности, рост детей измеряется с помощью вертикального ростомера с откидным табуретом с точностью до 0,1 см, а масса тела – в нижнем белье с помощью напольных медицинских весов с точностью до 0,1 кг.

Результаты обследования распечатываются, один экземпляр передается родителям ребенка, второй хранится в личном деле обучающегося в медицинском кабинете. Все полученные при обследовании детей обезличенные результаты используются для дальнейшего анализа в базе данных информационной системы. Информация сопровождается сведениями о месте (образовательная организация, учебный класс) и времени обследования, о поле и возрасте ребенка.

Для расчета центильных кривых зависимости исследуемых параметров от возраста применялась программа LM Schartmarker Light версия 2.54, разработанная Х. Паном и Т. Коулом, которая использует известный параметрический метод – LMS, основанный на преобразовании исходных значений наблюдений в нормальное распределение. Для такой трансформации Коул и Грин [20] предложили использовать преобразование Бокса-Кокса.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты анализа длины и массы тела обучающихся всех возрастов представлены в таблицах 1-2 и рисунках 1-2. Как можно видеть, возрастные особенности исследуемых параметров у мальчиков и девочек имеют сходный характер. При этом на графиках (рис. 1-2) изменения роста и массы тела девочек отчетливо видно некоторое «ускорение», начинающееся с 10-12 лет и «замедление», начинающееся с 14 лет. Ростовой скачок у мальчиков начинается в 12-13 лет и продолжается на всем периоде наших наблюдений – до 17 лет. Динамика изменений параметров мальчиков представляется более монотонной. Несмотря на то, что в работе использованы дискретные параметрические характеристики возрастных групп при их обсуждении мы будем использовать допущение о возрастной динамике исследуемых параметров.

Таблица 1

*Длина тела школьников женского и мужского пола всей совокупности
исследуемых по возрастным группам*

Возраст	Женщины			Мужчины		
	Среднее	Станд. откл.	Число обсл.	Среднее	Станд.откл.	Число обсл.
7	127,05	6,11	5545	127,79	6,13	5440
8	131,17	6,61	8228	132,02	6,47	8319
9	136,74	6,93	9065	137,34	6,85	8796
10	142,89	7,66	9979	142,64	7,08	9907
11	149,55	7,91	10382	148,05	7,84	10043
12	155,24	7,58	10056	154,02	8,88	9829
13	159,67	6,91	10099	161,61	9,38	9652
14	162,25	6,55	10432	168,09	8,77	9958
15	163,40	6,50	10864	172,56	7,88	10171
16	164,15	6,51	8083	175,12	7,15	6517
17	164,71	6,35	6103	176,90	6,68	4482

Таблица 2

*Масса тела школьников женского и мужского пола всей совокупности
исследуемых по возрастным группам*

Возраст	Женщины			Мужчины		
	Среднее	Станд. откл.	Число обсл.	Среднее	Станд. откл.	Число обсл.
7	26,46	5,75	5544	27,41	6,04	5432
8	28,82	6,70	8228	30,04	6,88	8320
9	32,48	7,79	9072	33,78	8,16	8799
10	36,82	9,16	9980	37,65	9,25	9904
11	41,59	10,17	10378	41,78	10,39	10044
12	46,60	10,77	10048	46,39	11,55	9821
13	51,04	10,64	10090	52,61	12,47	9620
14	54,10	10,27	10414	58,32	12,25	9920
15	55,52	9,69	10836	62,68	11,45	10122
16	56,07	9,51	8063	66,28	11,07	6526
17	56,39	9,32	6086	68,66	10,57	4536

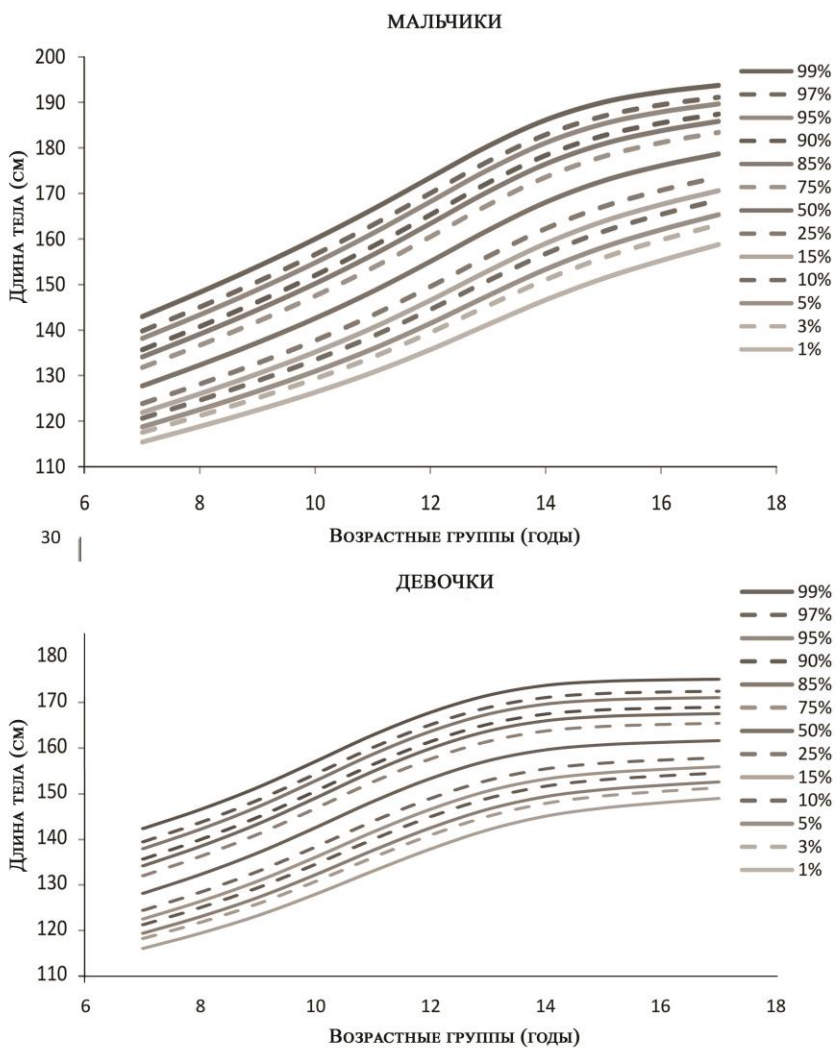


Рис. 1. Центильные коридоры параметра – длина тела школьников женского и мужского пола исследуемых возрастных групп

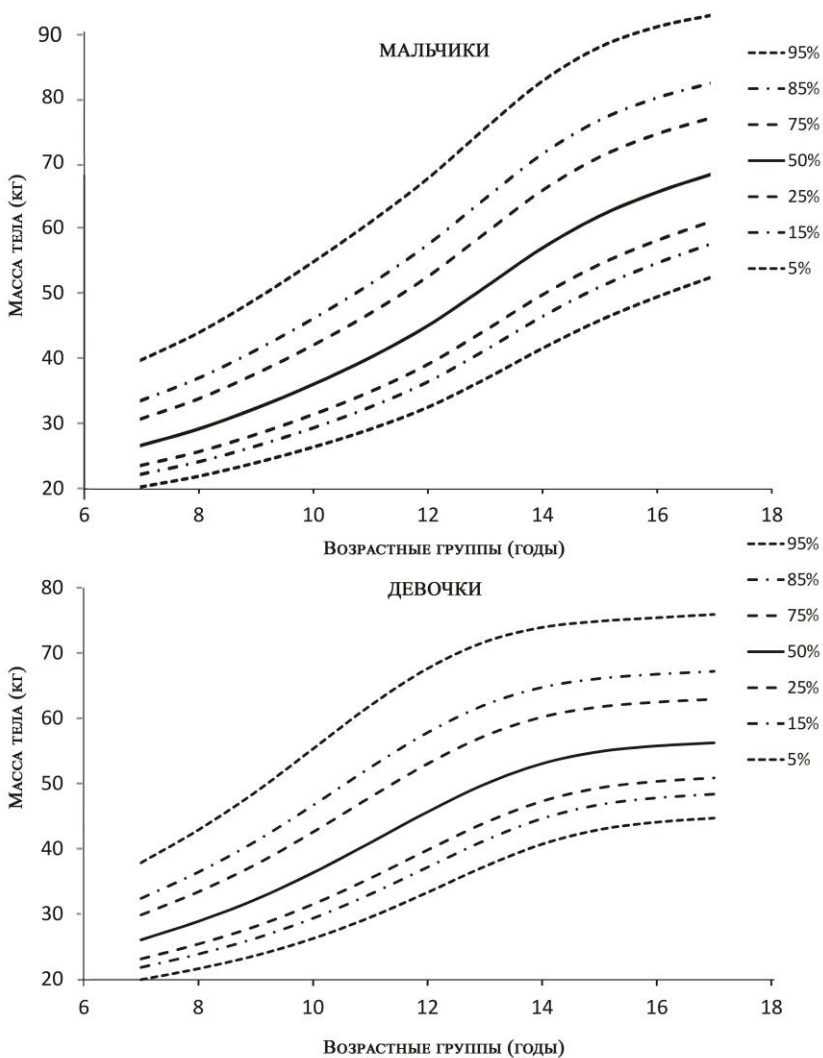


Рис. 2. Центильные коридоры параметра – масса тела школьников женского и мужского пола исследуемых возрастных групп

Статистическое сопоставление групповых оценок роста и развития девочек и мальчиков позволило отметить их достоверные различия. Представленные сведения отражают основные гендерные особенности в динамике возрастных изменений. Практически во всех, кроме отмеченных звездочками на рисунке 3, парах

сравнения различия достоверны на уровне значимости $P < 0,05$ по критерию Стьюдента для независимых выборок. В начальной школе, на возрастном интервале 11-12 лет девочки достоверно выше мальчиков, масса тела десятилетних девочек так же больше. При этом индекс массы тела (ИМТ) во всех группах сравнения, за исключения 13-14 лет, отражает лидерование мальчиков. Как правило, и, особенно, в старших классах мальчики имеют большую массу тела, при одинаковом с девочками в росте.

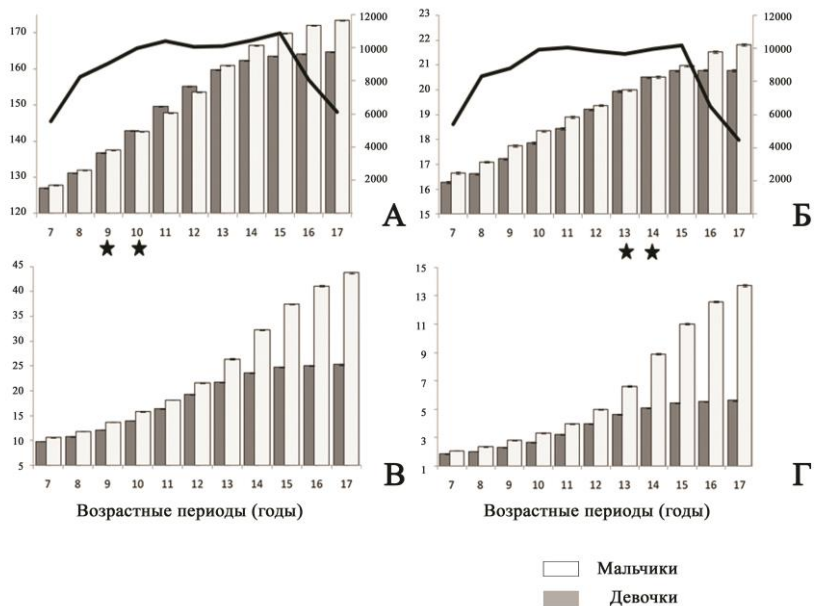


Рис. 3. Результаты обобщенного анализа роста (длины тела) и физического развития (ИМТ, сила правой руки, индекс силы) учащихся в диапазоне возрастов 7-17 лет. Отмечены пары сравнения, в которых различия по критерию Стьюдента не достоверны ($P \geq 0,05$).

Обозначения:

A- длина тела (см); Б – индекс массы тела (kg/m^2); В – сила правой руки (даН); Г – индекс силы (даН/кг)

На графике А – кривая (правая шкала) – число обследованных из группы «девочки» по возрастным группам; правомерно для всех графиков.

На графике Б – кривая (правая шкала) – число обследованных из группы «мальчики» по возрастным группам; правомерно для всех графиков.

Начиная с 13 лет, имеет место существенное лидерование мальчиков не только в росте и в массе тела, но и в функциональных показателях развития – силе сгибателя кисти и в индексе силы.

Результаты основных статистических характеристик исследуемых параметров были ожидаемы и соответствуют известным закономерностям роста и развития детей [3; 17]. Полученные эмпирические данные позволяют провести сопоставление усредненных параметров с известными международными и национальными нормами роста и развития детей.

На рисунке 4 сопоставлены 10-й, 25-й, 75-й и 90-й центили ИМТ школьников Ростовской области и центили предложенные в 2007 г. Всемирной организацией здравоохранения (нормативы ВОЗ) [http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/].

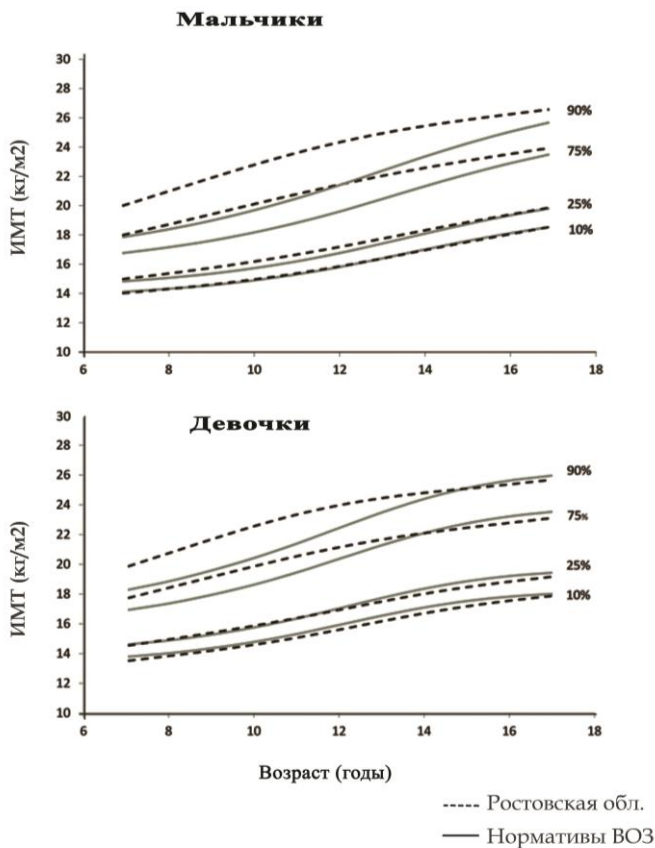


Рис. 4. Сравнение сглаженных центилей индекса массы тела мальчиков (А) и девочек (Б) Ростовской области с нормативами ВОЗ

Различия на уровне 10-й и 25-й центилей сравнительно невелики. Существенная разница наблюдается для 75-й и 90-й центилей у девочек на всем диапазоне рассматриваемых возрастов – у школьников Ростовской области эти центили проходят значительно выше, до 14 лет разница может превышать 10 пунктов. У мальчиков превышение международных норм характерно в возрастных группах – с 7 до 14 лет. Следовательно, популяция детей Ростовской области характеризуется

ся большими по сравнению с международными стандартами показателями массы тела, приведенной к росту обследуемых.

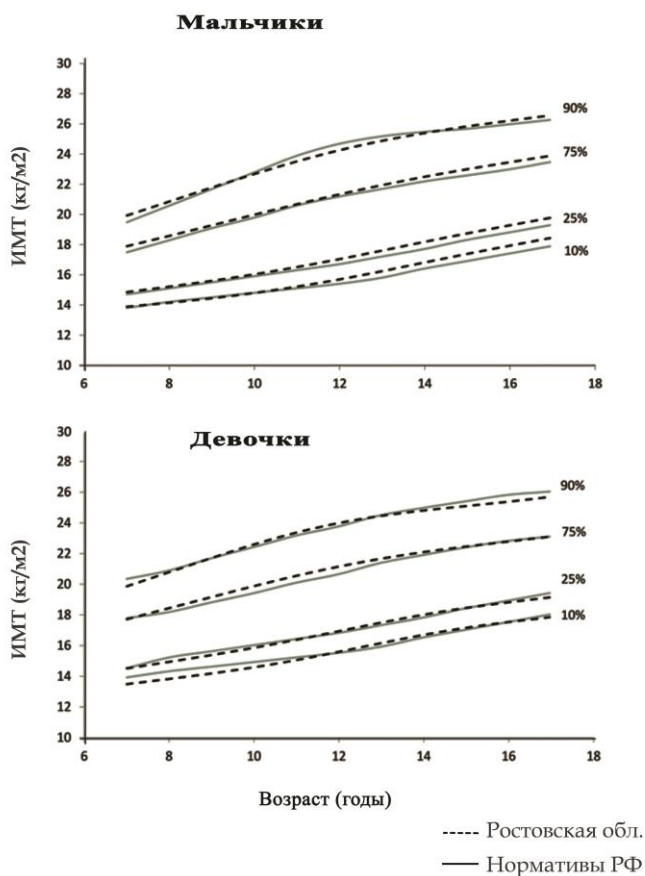


Рис. 5. Сравнение сглаженных центилей индекса массы тела мальчиков (А) и девочек (Б) Ростовской области с общероссийскими данными (нормативы РФ)

Сопоставление с общероссийскими данными (Рис. 5; нормативы РФ) [16] показывает существенно лучшую согласованность по сравнению с международными стандартами. Наши данные в целом аналогичны центильным коридорам, рассчитанным при обследовании школьников в детских Центрах здоровья в 2010-2012 годах – свыше 200 тысяч детей из 77 субъектов Российской Федерации. Некоторые различия, которые можно видеть на возрастных этапах 7 и 12 лет могут, вероятно, быть отнесены к ошибкам измерений.

Полученный в нашем исследовании цифровой материал позволяет говорить об адекватности методов измерения и анализа, о статистической добротности полученных данных.

Был проведен сравнительный анализ показателей роста и развития обучающихся школ городов и сел области, участвующих в проекте. Наиболее интересным показателем для нас представляется рост ребенка, так как, несмотря на кажущуюся генетическую «предопределенность» основных закономерностей онтогенеза, по мнению ведущих специалистов в области аукологии [9], именно рост является весьма чутким индикатором качества социально-экономических условий, в которых проживает ребенок.

В качестве фиксированного фактора нами был выбран пол и два случайных фактора: I (Локализация) - статус населенного пункта, в котором проживают школьники, согласно административному делению области («город»; «село»); II (Возраст) – возрастная группа («младшие» (от 7 до 9 лет) и «старшие» (от 15 до 17 лет)).

Выявлена достоверная зависимость ($P < 0,0002$) каждого из исследованных параметров от фактора «возраст» (табл. 3, 4). «Параметры силы» зависят, кроме того, от фактора «локализация» и от сочетания «возраст» и «локализация». *Старшеклассники из сельской местности – самые сильные.*

Таблица 3

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа всего массива результатов обследования по четырем параметрам (Критерий Фишера/Вероятность).

Девочки

Факторы	Параметры			
	Длина тела	ВМІ	Сила правой руки	Индекс силы
Локализация	3,20 0,08	0,42 0,52	4,56 0,03	8,92 0,00
Возраст	1278,3 0,00	592,21 0,00	1299,26 0,00	966,33 0,00
Сочетание Локализация x Возраст	0,0 0,96	0,86 0,36	5,67 0,02	7,96 0,00

Таблица 4

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа всего массива результатов обследования по четырем параметрам (Критерий Фишера/Вероятность).

Мальчики

Факторы	Параметры			
	Длина тела	ВМІ	Сила правой руки	Индекс силы
Локализация	1,1 0,30	0,12 0,73	17,77 0,00	37,31 0,00
Возраст	2872,8 0,00	601,25 0,00	3286,55 0,00	2537,65 0,00
Сочетание Локализация x Возраст	1,1 0,31	0,17 0,68	6,02 0,01	15,28 0,00

Иллюстрации выявленных зависимостей приводятся на рисунках 6-8.

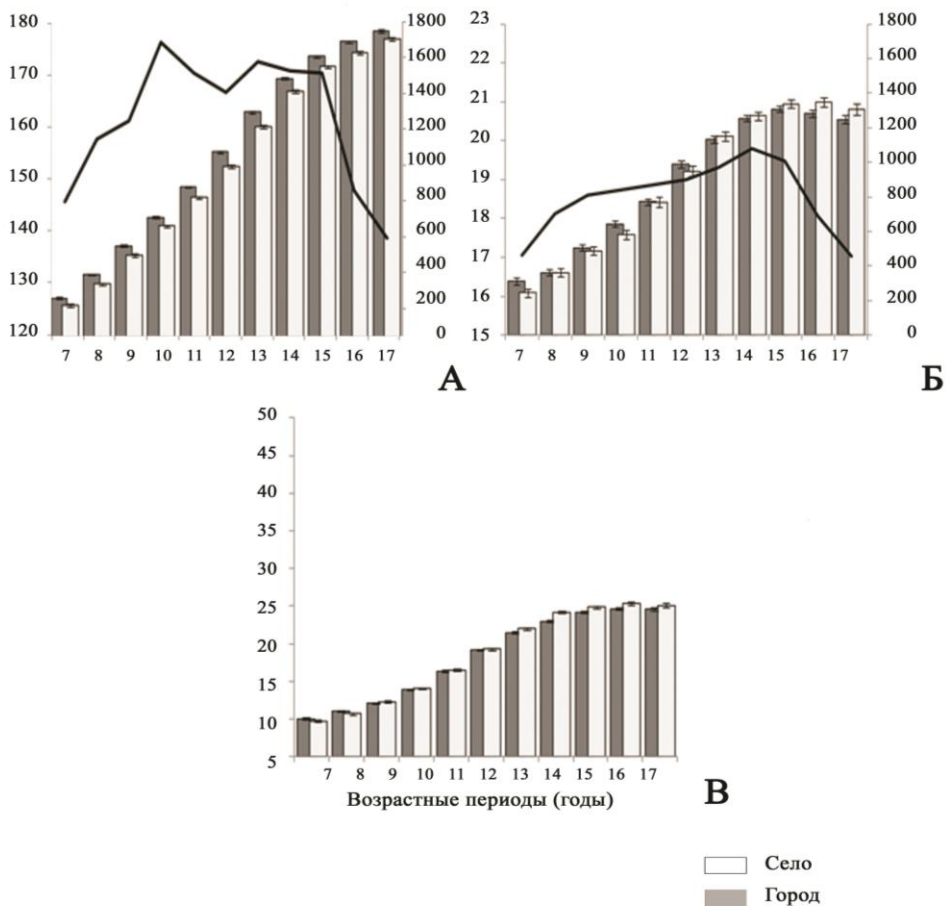


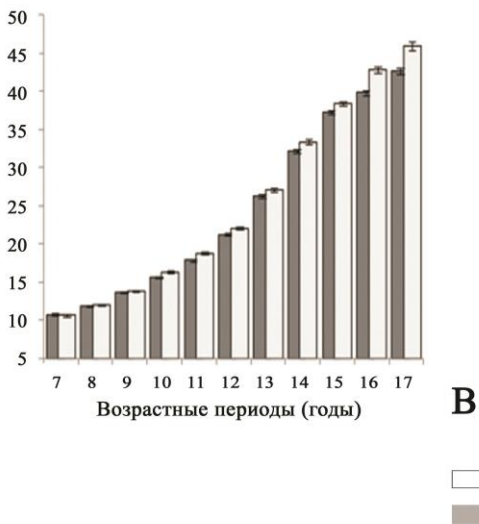
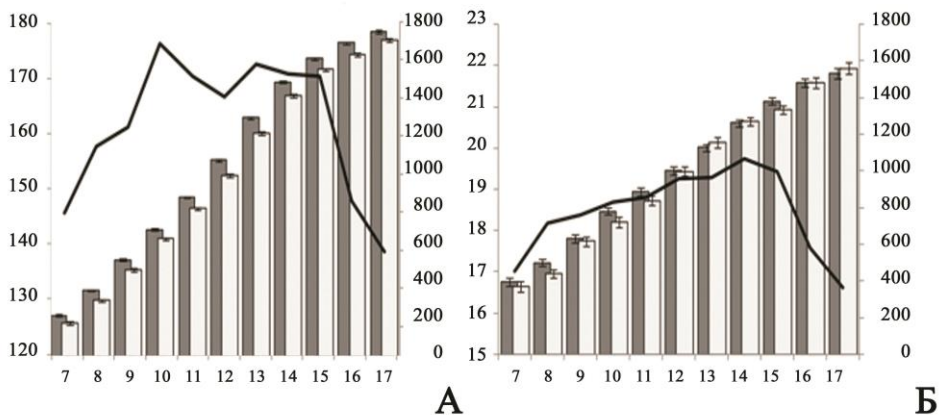
Рис. 6. Результаты сопоставления роста (длина тела, ВМІ) и функциональных параметров физического развития (сила правой руки, индекс силы) учащихся в диапазоне возрастов 7-17 лет, проживающих в городах и селах Ростовской области. Девочки

Обозначения:

А- длина тела (см); Б – индекс массы тела (кг/м²); В – сила правой руки (даН).

На графике А – кривая (правая шкала) – число обследованных из группы «Город» по возрастным группам.

На графике Б – кривая (правая шкала) – число обследованных из группы «Село» по возрастным группам.



*Рис. 7. Результаты сопоставления роста (длина тела, ИМТ) и функциональных параметров физического развития (сила правой руки, индекс силы) учащихся в диапазоне возрастов 7-17 лет, проживающих в городах и селах Ростовской области. Мальчики
Обозначения – аналогично рис.6*

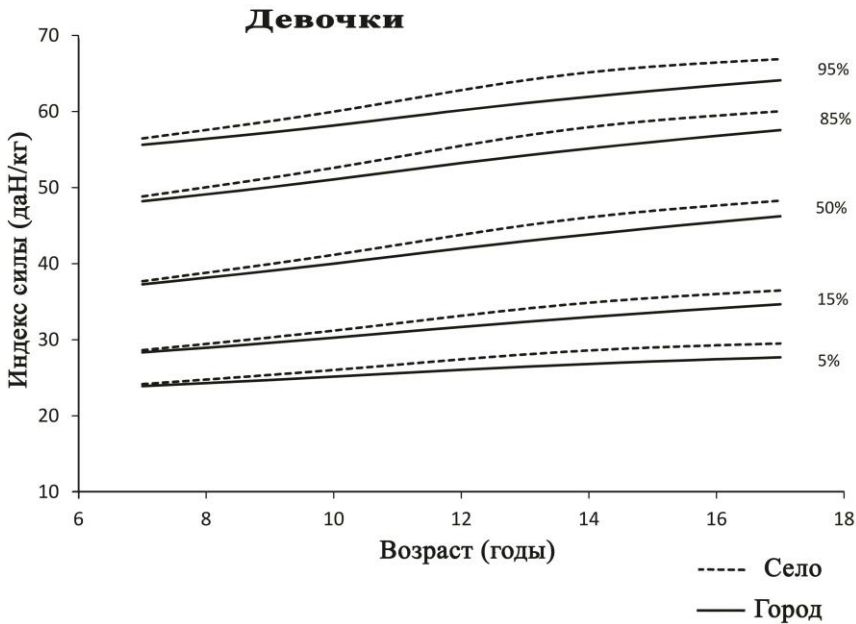
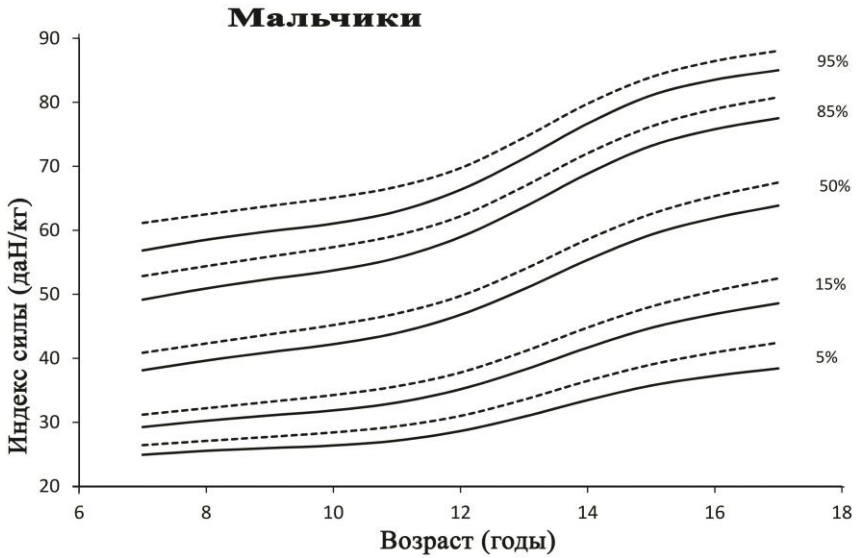


Рис. 8. Центильные коридоры параметра – индекс силы школьников женского и мужского пола исследуемых возрастных групп

Как можно видеть на рисунке 6, рост тела городских девочек на всех возрастных интервалах больше, чем у их сельских сверстниц. Для индекса массы тела до 12 лет имеет место лидирование городских девочек, а с 15 лет очевидно доминирование сельских девочек. У мальчиков городских и сельских школ антропометрические показатели, за исключением индекса массы тела, достоверно не отличаются, по этому показателю доминируют сельские школьники (рис. 7).

Абсолютные силовые характеристики и у девочек, и у мальчиков изменяются в динамике взросления сходным образом. Сельские жители, начиная с 12-13 лет (у девочек, а у мальчиков – еще раньше) сильнее своих городских сверстников.

Обращает на себя внимание показатель силы, приведенной к массе тела – индекс силы (рис. 8). Во всем возрастном диапазоне показатель выше у сельских жителей. У девочек различия отмечаются в форме прогрессии, начиная с 8 лет. У мальчиков динамика более сложной формы. И у городских, и у сельских жителей, начиная с 13-летнего возраста, имеет место значительный прирост относительной силы – проявляется мужская модель развития подростков с акцентом на прирост мышечной массы и рост физической силы. Но во всех возрастных группах лидирование сельских жителей остается выраженным с ее повышением к 16-17 годам. Последнее позволяет предполагать для подростков сельских школ в сравнении с городскими школьниками отличие состава тела – увеличение относительной доли мышечной ткани.

Таким образом, современные исследования процессов роста и развития человека не могут пройти мимо таких глобальных понятий, как: акселерация, секулярный тренд, ретардация; принципиальным является анализ значимости влияния на процессы развития детей не только экологических, но и социально-экономических факторов [9; 10]. Общая картина развития детей этнических и социальных групп, проживающих в различных регионах, представляется весьма пестрой. Последнее определяет необходимость исследования процессов изменения региональных нормативов с целью проведения оценки «нормальности» развития детей, что лежит в основе представлений о количественной оценке их здоровья.

Несмотря на достаточно подробный анализ в литературе сложных зависимостей процессов роста ребенка от внешних факторов, еще более сложным является его развитие, в данном случае, физическое развитие (ФР). Очевидно, что этот процесс определяет степень приближения не только размеров и формы тела ребенка к возрастной норме, но и обеспечивает модификацию его функциональных возможностей. Зафиксированные в данный момент времени функциональные возможности отражают уровень физического развития ребенка, о котором говорится, на пример, в работах В.В. Бунака [6] и П.Н. Башкирова [4]. Так, по В.В. Бунаку, ФР – есть некоторая условная мера физической дееспособности организма, определяющая запас его физических сил, наработанных навыков и стереотипов, обнаруживающийся при одномоментном испытании. При таком подходе понятие «развитие» близко понятию «созревание» (maturation), отражающему процесс достижения функциональных возможностей в своем развитии некоторых целевых для рассматриваемого возрастного этапа значений [7]. Следует отметить, что в данном процессе разворачиваются не только те процессы, которые закреплены наследственными факторами, условно, объективные процессы, но и процессы,

связанные с адаптацией к условиям жизни конкретных индивидов. Речь идет о жизненном опыте, опыте функционального реагирования, формирующем индивидуальную норму реакции на тот или иной фактор. Очевидно, что эти процессы непосредственно взаимосвязаны со структурными и функциональными преобразованиями в организме.

В работе показаны известные общие неравномерности развития детей мужского и женского пола относительно друг друга и временной шкалы с акцентом на значимости пубертатных преобразований [3; 17].

Особый интерес вызывают результаты обследований большого числа детей, проживающих в регионах с различными социально-экономическими условиями. Очевидно, что при таком рассмотрении значимыми могут быть и природные факторы, и этническая структура исследуемых групп населения.

Описанные в работе факты соответствуют известным в литературе [14, 15], но полученный для Ростовской области значительный статистический материал и охват чрезвычайно важного для всего онтогенеза возрастного периода (7-17 лет) позволяет говорить о существенности выявленных закономерностей, требующих дальнейшего уточнения. В первую очередь речь идет о более глубоком, на основании все увеличивающейся базы данных, изучении фактов различий центильных показателей Индекса массы тела детей Ростовской области от нормативов ВОЗ. Во-вторых, необходим поиск формализованных данных, описывающих градиенты экологических, экономических и образовательных условий в которых живут дети отдельных городов и районов области, что позволит выявить оценить степень зависимости параметров роста и развития школьников от внешних факторов.

Выявленные зависимости уже сегодня должны быть использованы в практической педагогике, при организации работ по формированию, развитию и сохранению здоровья школьников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам обследований более 190000 школьников 232 образовательных организаций Ростовской области РФ (охват более 20 %) определены региональные половозрастные нормы физического развития детей и подростков 7-17 лет. Показано хорошее согласование норм физического развития детей и подростков Ростовской области с данными, полученными в различных регионах Российской Федерации за последние 5 лет, и их существенное отличие от норм ВОЗ

Современные представления о росте и развитии ребенка достаточно ясно описывают неравномерный характер этих процессов. В первую очередь речь идет о возрастной периодизации, раскрывающей значимость критических и сенситивных периодов развития, специфичных для различных систем органов, о значимости пубертатного периода [19]. Особенности возрастных изменений длины и массы тела, ряда функциональных параметров мальчиков и девочек Ростовской области в целом имеют сходный характер. При этом наблюдается ряд гендерных особенностей: изменения роста и массы тела у девочек характеризуются отчетливым ускорением, начинающимся в 10-12 лет и завершающимся в 14 лет. Ростовской скачок у мальчиков начинается на 1,5-2 года позже девочек – в 12-13 лет и продолжается на всем периоде наших наблюдений – до 17 лет.

Общие феномены развития реализуются не только в соответствии с объективными законами онтогенеза, но и отзывчивы к комплексу факторов условий жизни школьников. Нами показано, что школьники Ростовской области, проживающие в сельской местности, имеют более высокие показатели физического развития в сравнении с школьниками, проживающими в городах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдаркин Е.К. Разработка диагностического модуля для экспресс-диагностики состояния здоровья учащихся / Е.К. Айдаркин, О.М. Бахтин, Л.Н. Иваницкая, С.Н. Кульба, А.Г. Глумов, М.И. Леднова, В.В. Хренкова // Валеология. – 2010. – № 1. – С. 81-86.
2. Айдаркин Е.К. Теоретические основы и практические шаги по обеспечению здоровья детей в школьных образовательных учреждениях Ростовской области / Е.К. Айдаркин, В.Б. Войнов, В.Б. Кульба, Е.Н. Пожарская, Л.К. Чаусова // Валеология. – 2013. – №2. – С. 67-76.
3. Баранов А.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина. – М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008. – 216 с.
4. Башкиров П.Н. Учение о физическом развитии человека / П.Н. Башкиров. – М.: МГУ, 1962. – 460 с.
5. Безруких М.М. Возрастные особенности развития произвольных движений у детей и подростков // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) / Под ред. А.А. Баранова, Л.А. Шевлягиной. – М., 2000. – С. 222-228.
6. Бунак В.В. Опыт типологии пропорций тела и стандартизации главных антропометрических размеров / В.В. Бунак // Учен. записки МГУ. – 1937. – Вып. 10. – С. 70-102.
7. Войнов В.Б. Механизмы функционального созревания высшей нервной деятельности в цикле сон-бодрствование, обеспечивающие адекватность адаптации ребенка к школе: Дисс. ... докт. биол. наук. – Ростов-на-Дону, 2011. – 325 с.
8. Воронцов И.М. Закономерности физического развития детей и методы его оценки: учебно-методическое пособие. – Ленинград: Изд-во ЛПИИ, 1986. – 56 с.
9. Година Е.З. Новое о старом: проблема акселерации соматического развития в 21 веке // Материалы 2-й Международной научной конференции "Актуальные проблемы спортивной морфологии и интегративной антропологии» (МосГУ. 29-30 мая 2006 г.). – М., 2006. – С. 18-21.
10. Година Е.З. Секулярный тренд: итоги и перспективы // Физиология человека. – 2009. – №6. – С. 128-135.
11. Гятова О.Б. Некоторые особенности физического развития городских и сельских школьников // Наука - здравоохранению: Материалы Северо-Кавказской научно-практической конференции. – Нальчик, 1999. – С. 158-160.
12. Ильченко Е.Г. Новые информационные технологии и здоровье общества // Охрана здоровья и безопасность жизнедеятельности детей и подростков. Актуальные проблемы, тактика и стратегия действий. Материалы IV Всероссийского

Конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. 15-16 мая 2014. – Санкт-Петербург: ООО «Эри», 2014. – С.135-136.

13. Козловская Г.В. Основные стадии психического развития. Понятие дигенеза // Патология психического развития (под ред. А.С. Тиганова). – М.: Медгиз, 1998. – С. 45-56.

14. Кузнецова М.В. Особенности физического развития студенческой молодежи Оренбуржья: Дисс. ... канд. мед. наук. – Оренбург, 2005. – 119 с.

15. Мельник В.А.. Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля; Методические рекомендации для педиатров, научных сотрудников, клинических ординаторов, аспирантов, студентов медицинских вузов / В.А. Мельник, Н.В. Козакевич, А.А. Козловский. – Гомель: ГомГМУ, 2012. – 32 с.

16. Руднев С.Г. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А. Стерликов, Д.В. Николаев, О.А. Старунова, С.П. Черных, Т.А. Ерюкова, В.А. Колесников, О.А. Мельниченко, Е.Г. Пономарёва. – М.: РИО. ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.

17. Соськин В.Д. Особенности роста и физического развития ребенка в постнатальный онтогенез // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы). – М.: Союз педиатров России, 2000. – С. 185-221.

18. Соськин В.Д. Компоненты качества жизни современных российских школьников / В.Д. Соськин, В.В. Зайцева, А.Г. Макеева, В.В. Соськин // Новые исследования. – 2008. – № 3(16). – С. 4-23.

19. Фарбер Д.А., Безруких М.М. Методологические аспекты изучения физиологии развития ребенка // Физиол. чел. – 2001. – т.27, № 5. – С. 8-16.

20. Чиркова О.Ю. Прогнозирование и раннее выявление психоневрологических нарушений у школьников // Школа здоровья. – 2000. – Т. 7. № 3. – С.38-42.

21. Cole T.J., Green P.J. Smoothing Reference Centile Curves – the LMS Method and Penalized Likelihood // Statistics in Medicine. – 1992. – 11(10). – P. 1305-1319.

22. Chaves R., Baxter-Jon A., Souza M., Santos D., Maia J. Height, weight, body composition, and waist circumference references for 7-to 17-year-old children from rural Portugal // Journal of Comparative Human Biology. – 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchb.2014.03.007>

23. WHO BMI-for-age, 2007. http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК РАЗЛИЧНЫХ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ОТ 7 ДО 17 ЛЕТ

Р.В. Тамбовцева¹

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва

Данное научное исследование проведено на школьниках от 7 до 17 лет г. Москвы. Было показано, что в период школьного обучения у мальчиков и девочек происходит неуклонное увеличение массы костной, мышечной и жировой тканей. У мальчиков наиболее интенсивное увеличение всех трех компонент происходит в период от 14 к 17 годам, а у девочек от 7 к 13 годам. После 13 лет ростовые процессы у девочек замедляются.

Ключевые слова: *ростовые процессы, костный, мышечный, жировой компоненты, возрастные изменения.*

Age changes of body structure in boys and girls with various constitutional types aged from 7 to 17 years old. *The scientific research is conducted on Moscow school students aged from 7 to 17 years old. It was shown that during school years boys and girls have a steady increase of bone mass, muscular and adipose tissue. The boys demonstrate the most intensive increase in all three components during the period from 14 to 17 years, while girls - from 7 to 13 years. After the age of 13 the growth processes in girls slow down.*

Keywords: *growth processes, bone, muscular, adipose components, age changes*

В настоящее время накопилось достаточное количество литературы по измерительным признакам, которые не являются непосредственными характеристиками соматотипа [2]. Вследствие гетерохронного созревания отдельных сегментов тела в постнатальном онтогенезе происходит постепенное изменение формы тела растущих детей [1-10]. Целью настоящего исследования явилось изучение динамики роста различных компонентов тела детей школьного возраста в свете конституциональных и возрастных ростовых изменений.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данное наблюдение проводили на московских школьниках (мальчики и девочки) в возрастном интервале от 7 до 17 лет. Соматотипы детей определяли по методикам Штефко-Островского [9] и Хит-Картера [10]. Обработка результатов осуществляли в программе Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение возрастных изменений величин абсолютной массы костной ткани от 7 до 17 лет у мальчиков и девочек различных конституциональных типов пока-

Контакты: ¹ Тамбовцева Р.В. – E-mail: <ritta7@mail.ru>

зало, что по значениям абсолютных величин все приведенные типы телосложения в исследуемом возрастном диапазоне заметно отличаются. Отмечается неуклонный рост массы костной ткани у мальчиков всех типов. У мальчиков астеноидного типа сложения масса костной ткани увеличивается в 3,2 раза от детского к юношескому возрасту, достигая к 17 годам $15,5 \pm 0,73$ кг. У мальчиков торакального телосложения костная масса возрастает в 2,8 раза, увеличиваясь до $14,0 \pm 0,45$ кг. У юношей мышечного и дигестивного телосложения масса костной ткани увеличивается в 2 раза, причем у мезоморфов до $13,3 \pm 0,50$ кг, а у эндоморфов – до $11,8 \pm 0,96$ кг. У девочек, в отличие от мальчиков, динамики поступательного роста массы костной ткани до 17 лет не наблюдается, за исключением девочек астеноидного типа сложения. У девочек астеноидного телосложения масса костной ткани от 7 к 17 годам увеличивается в 2,9 раза и достигает $11,7 \pm 0,36$ кг. У девочек торакального телосложения в период от 7 к 14 годам масса костной ткани увеличивается в 2 раза и достигает $10,2 \pm 1,03$ кг, в дальнейшем масса костной ткани практически не нарастает. Максимальный прирост массы костной ткани у девушек торакального типа отмечается от 12 к 13 годам. У девушек мышечного типа телосложения абсолютный показатель костной ткани в период от 7 к 13 годам увеличивается в 1,6 раз, достигая $9,05 \pm 0,34$ кг, и в дальнейшем – в период от $13,5 \pm 0,87$ кг к 17 годам ростовые процессы массы костной ткани замедляются. У девушек дигестивного телосложения максимальное увеличение массы костной ткани отмечается в период от 7 к 12 годам и увеличивается в 1,5 раза до $8,8 \pm 0,78$ кг.

Таким образом, в период от 7 к 17 годам у мальчиков различных конституциональных типов происходит поступательное увеличение ростовых процессов массы костной ткани. В интервале от 7 до 11 лет у мальчиков дигестивного и мышечного типов вес костной ткани достоверно превышает массу костной ткани мальчиков астеноидного и торакального телосложения. Однако в период от 11 к 14 годам мальчики всех конституциональных типов по массе костной ткани мало отличаются друг от друга. Необходимо отметить, что по относительным показателям костного компонента мальчики астеноидного типа сложения всегда превышают мальчиков других конституциональных типов. Между тем, по абсолютным значениям, астеноидный тип по костной массе может занимать и самое низкое положение. В нашем случае, с одной стороны, было очень мало мальчиков истинно астеноидного телосложения, а в основном это были сочетания АТ, с другой стороны, в исследуемой выборке практически все ребята лептосомного типа отличались высокорослостью. Кроме того, необходимо отметить, что у мальчиков лептосомного типа сложения интенсивность ростовых процессов массы костной ткани после 15 лет все же выше, чем у эурисомов. У девочек, в отличие от мальчиков, масса костной ткани интенсивно растет от 7 до 13 лет, за исключением девочек астеноидного телосложения. Причем, масса костной ткани девочек дигестивного типа от 7 до 11 лет достоверно превышает таковой показатель девочек остальных типов. Масса костной ткани девочек торакального и мышечного типов от 7 до 11 лет не различается. Самый низкий показатель массы костной ткани в период от 7 до 11 лет отмечается у девочек астеноидного типа сложения. В пубертатный период от 12 к 14 годам девочки торакального типа имеют самые высокие значения массы костной ткани, по сравнению с девушками других конституцио-

нальных типов. К 15 годам масса костной ткани девушек торакального и астеноидного типов сложения выравнивается, но после 16 лет масса костной ткани у девушек-астеноидов достоверно превышает таковую девушек торакального телосложения. У девушек мышечного и дигестивного типов сложения масса костной ткани в этом возрасте практически не увеличивается.

В исследуемый период от 7 к 17 годам у мальчиков отмечается очень интенсивное нарастание (в 4 раза) мышечной массы. У детей астеноидного типа мышечная масса от $7,91 \pm 0,43$ кг в 7 лет увеличивается до $31,3 \pm 1,76$ кг в 17 лет. У мальчиков торакального типа масса мышечной ткани от $8,83 \pm 0,89$ кг в 7 лет увеличивается к концу наблюдения до $32,5 \pm 2,45$ кг. У мальчиков мышечного и дигестивного типов сложения мышечная масса от $10,4 \pm 1,23$ кг в 7 лет увеличивается до $38,5 \pm 2,87$ кг в 17 лет. Наиболее мощное увеличение роста мышечной ткани наблюдается в период от 14 к 17 годам. У девочек, также как у мальчиков, рост мышечной массы наблюдается в течение всего изучаемого периода, правда в период от 14 к 17 годам увеличение массы мышц несколько ослабляется, за исключением девушек астеноидного типа сложения. У девушек астеноидного телосложения мышечная масса увеличивается от $7,31 \pm 0,56$ кг в 7 лет до $22,8 \pm 1,12$ кг в 17 лет. У девочек торакального типа масса мышечной ткани растет от $10,0 \pm 1,02$ кг в 7 лет до $25,4 \pm 2,56$ кг в 17 лет. Рост массы жировой ткани в изучаемом возрастном периоде характеризуется определенной неравномерностью. Самая большая жировая масса отмечается у школьников обоего пола дигестивного типа сложения и увеличивается у мальчиков от $7,87 \pm 0,78$ кг в 7 лет до $21,8 \pm 2,31$ кг в 17 лет, а у девочек – от $8,42 \pm 1,34$ кг в 7 лет до $21,4 \pm 1,48$ кг в 17 лет. Причем у девочек максимальное увеличение жировой массы происходит в 12 лет, а затем снижение и вновь увеличение от 15 к 17 годам. У мальчиков астеноидного телосложения жировая масса также растет от 7 к 17 годам, но незначительно – в 1,8 раз и достигает к 17 годам $5,32 \pm 0,24$ кг. У мальчиков торакального типа жировая масса к 17 годам увеличивается в 2 раза и достигает $7,73 \pm 0,76$ кг. Между тем у мальчиков мышечного типа жировая масса к 17 годам увеличивается на 9 кг. У девушек астеноидного типа масса жировой ткани к 17 годам увеличивается на $9,33 \pm 1,45$ кг, у торакального типа на $10,5 \pm 0,54$ кг, а у мезоморфов – на $13,8 \pm 1,74$ кг.

В таблице 1 приведены возрастные изменения компонентов соматотипа, оцененного по Шелдону [9] у мальчиков и девочек различных конституциональных типов. При этом эктоморфия (L) оценивалась по росту-весовому соотношению; эндоморфия (F) – по уровню развития жировой ткани; мезоморфия (M) – по степени развития мышечной ткани с использованием количественных показателей 7-балльной шкалы по Хит-Картер [10]. Показано, что по значениям эктоморфии все приведенные типы телосложения в исследуемом возрастном диапазоне заметно отличаются, соблюдая во всех возрастах ряд $A > T > M > D$. Если в 7 лет расстояние между A и D в этом ряду составляет 1,5 балла, то в 17 лет – 6 баллов, то есть различие между соматотипом увеличивается в 4 раза. По баллам эндоморфии типологический ряд выстраивается в обратном порядке: $D > M > T > A$. Максимальные значения балла эндоморфии у мальчиков дигестивного типа сложения отмечаются в 11-12 лет (именно в этом возрасте в наибольшей степени проявляется склонность мальчиков к полноте).

Таблица 1

Возрастные изменения показателей эктоморфии (L), мезоморфии (M), эндоморфии (F) у мальчиков астеноидного (А), торакального (Т), мышечного (М) и дигестивного (Д) типов телосложения от 7 до 17 лет

Тип Возр.	А			Т			М			Д		
	L	M	F	L	M	F	L	M	F	L	M	F
7	2,6	2,6	1,8	2,9	2,7	2,4	2,1	3,7	3,3	1,3	3,8	4,3
8	3,6	3	1,8	3,1	3,5	2,3	2,5	2,6	2,5	1,8	2,5	4
9	3,7	2,5	1,8	3,9	3,5	2,4	2,8	3,8	2,9	1,3	2,7	4,8
10	4,2	2,8	1,7	3,9	2,5	2,6	3	2,8	3,2	1,8	3,1	5,3
11	5,3	2,9	1,9	4,4	3,1	2,8	3,1	4,1	3,6	2	3,9	5,8
12	5,1	2,5	2	4,1	3,5	2,7	2,5	5,4	4	1,6	3,6	5,6
13	5,1	3,0	2,1	4,8	3,9	2,6	3,2	4,1	3,3	2,5	4	5,5
14	5	3,5	1,5	4,1	4,3	2,5	2,9	5,6	2,8	2,5	3,5	4,8
15	6,5	3,6	1,5	5	3,7	2,5	3,5	5,7	2,5	2	4	4,8
16	7	4	2	6	4,6	2,6	3,5	5	3,3	1,5	5	7
17	7	4	1,7	6	4,5	2,8	4	7	3,5	1,5	5	7

Таблица 2

Возрастные изменения показателей эктоморфии (L), мезоморфии (M), эндоморфии (F) у девочек астеноидного (А), торакального (Т), мышечного (М) и дигестивного (Д) типов телосложения от 7 до 17 лет

Тип Возр.	А			Т			М			Д		
	L	M	F	L	M	F	L	M	F	L	M	F
7	3,4	2,2	1,9	3,1	3,2	2,7	1,8	3,2	3,5	2	2,2	5,1
8	4,3	2,6	1,9	3,6	3,4	3,1	2,3	3,9	3,6	2	2,5	5,7
9	5,1	3,1	1,6	3,7	3,9	3,1	2,6	4,0	3,6	2	3,8	5,6
10	5,4	3	2	3	4	2,7	3,3	4,5	3,9	1,5	3,5	5,5
11	5,6	3,3	2,4	4,3	4,3	3,5	4,4	5	4	1,7	4,5	6,7
12	5,9	2,7	2,5	4,5	3,7	3,1	3,2	4,9	5,5	1,8	5,5	6,8
13	6,1	2,8	2,4	5	4,7	4,3	4	4,4	5,3	1,5	5	6,1
14	5,2	2,8	2,7	3,8	3,8	4,2	2,7	4,3	4	1,7	3	6,3
15	4,5	2,7	3,5	3,4	3,8	3,7	2,9	4,2	5	1,3	3	6,3
16	5	3,8	3	3,9	3,7	4,3	2,6	5	4,6	1,3	4	7,3
17	5	3,2	3	3	3,5	4,2	2	5	4,8	0,5	4	7,6

У девочек дигестивного типа сложения балл эндоморфии выше, чем у мальчиков, и начинает повышаться уже с 8-летнего возраста в течение всего исследуемого возрастного диапазона, достигая к 17-летнему возрасту самых высоких значений – 7,6 баллов. Можно предположить, что именно из-за высокого процента жира и более раннего начала полового созревания у девочек дигестивного типа телосложения показатель длины тела выше в период от 7 до 11 лет, чем у девочек других типов конституции. Согласно литературным данным [3; 5; 6] в связи с вы-

соким баллом эндоморфии у девочек дигестивного телосложения отмечается более раннее действие гормонов надпочечников, которые стимулируют ростовые процессы. Начало увеличения жировой ткани у детей обоего пола вне зависимости от типа конституции, как правило, связано с подготовкой организма к половому созреванию. У мальчиков мышечного типа сложения эта величина снижается в 8 лет и к 14-15 годам, увеличиваясь затем к 16-17 годам. У мальчиков торакального типа сложения, особенно у астеников, отмечается меньшая выраженность эндоморфии, и этот показатель во всем исследованном диапазоне остается практически без изменений, за исключением полового созревания, когда показатель эндоморфии повышается. Наиболее выраженные возрастные изменения выявляются при оценке степени развития мышечной ткани. Значительные возрастные изменения проявляются у детей мышечного и мышечно-дигестивного типов телосложения. У мальчиков всех типов конституции балл мезоморфии постоянно увеличивается, достигая максимальных значений к 15-17 годам. В данном случае типологический ряд выстраивается в следующем порядке: М > Д > Т > А. Балл мезоморфии у испытуемых мышечного типа сложения достигает 6-7. У испытуемых астеноидного и торакального типов балл мезоморфии имеет средние значения от 3 до 4,5-5. У девочек мышечного и дигестивного сложения, в отличие от мальчиков, балл мезоморфии равен 5 и 4,8; у девушек астеноидного и торакального типов равен 3,5 баллам. Кроме того, в отличие от мальчиков, балл мезоморфии у девушек всех типов конституции максимальные значения получают в основном в препубертатный и в начале пубертатного периода, после 13 лет отмечается снижение данного показателя, правда в период от 15 к 16 годам происходит небольшое его увеличение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в период от 7 к 17 годам как у мальчиков, так и у девочек происходит неуклонное увеличение массы костной, мышечной и жировой тканей. У мальчиков наиболее интенсивное увеличение всех трех компонент отмечается в период от 14 к 17 годам, а у девочек от 7 к 13 годам, после 13 лет ростовые процессы несколько замедляются. Необходимо отметить, что как у мальчиков, так и у девочек дигестивного типа сложения масса костной, мышечной ткани и многих морфометрических показателей в период от 7 до 11 лет выше, чем у детей других конституциональных типов. Е.Н. Хрисанфова [5; 6] объясняет этот эффект калоригенным влиянием жира на ростовые процессы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изаак С.И., Панасюк Т.В., Тамбовцева Р.В. Конституциональный фактор роста и созревания ребенка // Физиология человека. – 2001. – Т.26, №6. – С. 29-37.
2. Никитюк Б.А. Интеграция знаний в науке о человеке. – М.: Спортакадем-пресс, 2000. – 440 с.
3. Соськин В.Д., Тамбовцева Р.В. Развитие мышечной энергетики и работоспособности в онтогенезе. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. – 368 с.

4. Тамбовцева Р.В., Панасюк Т.В. Преемственность роста и созревания в двуполом детстве // Новые исследования. – 2015. - № 1. – С. 33-37.
5. Хрисанфова Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 160 с.
6. Хрисанфова Е.Н., Титова Е.П. Некоторые тенденции онтогенеза человека в конце XX столетия: опыт антрополого-эндокринологического исследования // Материалы IV Международного конгресса по интегративной антропологии / Под ред. Л.А. Алексиной. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2002. – с.388-389.
7. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников Москвы и его оценка // Вестник РАМН. – 2003. – №8. – С. 15-23.
8. Ямпольская Ю.А. Оценка физического развития в гигиене детей и подростков // Матер. Всеросс. Научно-практ. конференции с международным участием. – М., 2006. – С. 134-137.
9. Штефко В.Г., Островский А.Д. Схемы клинической диагностики конституциональных типов. – М.-Л.: Биомедгиз, 1929. – 79 с.
10. Carter J.E.L. The Heath-Carter somatotype method // San diego State Univ. – 1980. – 400 s.

НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ ДЕВОЧЕК ВО ВТОРОМ ДЕТСТВЕ С УЧЕТОМ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

*Е.Н. Комиссарова, **Т.В. Панасюк,

***Л.А. Сазонова, **Р.В. Тамбовцева¹

*Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет,

** Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма,

***Великолукская государственная
академия физической культуры

У девочек 8-12 лет различного телосложения становление биологической зрелости происходит гетерохронно. Выявлены тесные корреляционные связи между качественными и количественными характеристиками кожных пальцевых узоров и темпами полового созревания девочек 12 лет.

Ключевые слова: *девочки в возрасте 8-12 лет, соматотип, компоненты массы тела, половая формула, пальцевая дерматоглифика, показатели гемо- и нейродинамики, факторный анализ, каноническая корреляция.*

First stages of puberty during second childhood in girls, depending on the constitutional type. *The development of biological maturity in 8-12-year-old girls happens heterochronically. There were found close correlations between qualitative and quantitative characteristics of fingerprint patterns and the rates of sexual maturity in 12-year-old girls.*

Keywords: *girls at the age of 8-12 y.o., somatotype, body weight components, sexual formula, dermatoglyphics, indicators of hemo- and neurodynamics, factor analysis, canonical correlation.*

Охрана репродуктивного здоровья юного населения в настоящее время провозглашена национальной стратегией государственной политики России. Без сведений о физическом развитии не представляется возможным судить о состоянии здоровья населения, о социально-гигиенических и социально-экономических условиях жизни. Сохраняется тенденция к замедлению темпов физического развития, значительному увеличению доли заболеваний с хроническим и рецидивирующим течением. Отличия между возрастными группами определяются не только количественными, но и качественными особенностями морфологических структур и функциональным признаков отдельных органов, систем и всего организма в целом. Неоднократно исследовались анатомические и физиологические особенности девочек препубертатного, пубертатного и юношеского возраста, выявлены некоторые механизмы влияния на морфогенез общесоматических и половых гормонов, разработаны методики оценки физического и полового развития [6,7,11]. Однако эти данные получены на возрастных группах детей без учета их

Контакты: ¹ Тамбовцева Р.В. – E-mail: <ritta7@mail.ru>

соматических и конституциональных особенностей, что значительно снижает эффективность индивидуальной оценки физического и полового развития. Исследования по возрастной функциональной анатомии и механизмам физического и полового развития с учетом конституциональных особенностей детей и подростков показали значительные расхождения у них в отличие от общепринятых средневозрастных норм ряда анатомо-физиологических показателей [6] у них могут варьировать темпы полового созревания и становления менструальной функции [2; 10]. Тем не менее, несмотря на проведенные в этом направлении исследования, здесь остается еще ряд неизученных вопросов. Недостаточно изучена гетерохронность развития девочек, обладающих различными соматотипами. Не выявлены связи между критериями биологического зрелости, соматотипом и генетическими маркерами у девочек периода второго детства, проживающих в Северо-Западном регионе России.

Целью настоящего исследования явилась комплексная оценка биологической зрелости девочек 8-12 лет на основе соматометрических, функциональных и генетических признаков.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для выполнения поставленной цели были проведены соматометрия, соматотипирование, функциональная диагностика, оценка нейродинамики 640 здоровых девочек 8-12 лет, проживающих в Северо-Западном регионе России, посещающих общеобразовательные школы. Морфологические методы: Соматометрические обследования, состав массы тела рассчитывали по J. Mateigka [12]. Компьютерное соматотипирование проводили по Р.Н. Дорохову [5]. Целесообразно выделять пять основных и два переходных соматических типа, рассматривая их не как дискретные соматические типы, а как фрагменты непрерывного ряда варьирования. Выделяют следующие соматические типы: наносомный (НаС), микросомный (МиС), мезосомный (МеС), макросомный (МаС) и мегалосомный (МеГС), а также переходные соматические типы – микромезосомный (МиМеС) и мезомакросомный (МеМаС). Оценка варианта развития каждого обследуемого ребенка, использовалась формула индикатора зрелости или «индикатор варианта развития» (ИВР). Для каждой возрастной группы характерны определенные величины коэффициента гетерохронности и индекса «гармоничности морфологического развития» (ИГМР). Они характеризуют определенную направленность развития – пикноидную или астеноидную. Генетический метод: пальцевая дерматоглифика. Согласно классификации типов кожных узоров по Т.Д. Гладковой (1966) среди пальцевых узоров рук различают три основные группы: дуги или арки (А), петли (Lu, Lr) и завитки (W). Проводился качественный анализ кожных узоров дистальных фаланг пальцев рук с вычислением частоты встречаемости (%) и определением дельтового индекса (DL_{10}). Определялась гребневая ширина пальцевых дерматоглифических узоров.

Для оценки полового развития девочек использовали стандартные таблицы полового созревания. Клинико-физиологические методы: пульсометрия, измерение артериального давления; высчитывание: пульсового давления, минутного объема крови сердца по методу Лилиенстранда и Цандера, среднего артериально-

го давления АД по формуле Хикэма и сердечного индекса. Математико-статистические методы: использовалось программное обеспечение класса электронных таблиц Microsoft Excel 7.0. Процедура факторного анализа и канонической корреляции данных проводилась при использовании прикладных программ STATGRAPHICS plus for Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В возрасте 8 лет, 11 лет и 12 лет наибольшую долю составляют девочки МеС типа (46 %, 33,6 %, 30 %), в 9 лет – дети переходного МиМеС типа (37 %), в 10 лет – дети переходного МиМеС типа, а именно МаС типа (22,8 %), МеС (20 %) и МиС типа (30,7 %). При исследовании возрастной динамики показателей физического развития (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки, ЖЕЛ) у девочек 8-12 лет, имеющих различные соматотипы, установлены не однотипные возрастные колебания, которые выявлены на основе сигмальных отклонений. Девочки, обладающие МаС типом в 8-10 лет имеют средние значения показателей массы тела, а в 11-12 лет доля высоких значений колеблется от 40 % до 45 %. Группа девочек, имеющая МаМеС, МеС, МиМеС и МиС тип отличаются средними значениями массы тела (40-50 %). У девочек МаМеС типа в период 8-12 лет отмечены средние значения длины тела от 45 % до 70 %. Представительницы МаС, МеС, МиС и МиМеС типов отличаются высокими и средними показателями длины тела в период 8-11 лет (40 %).

В возрастной динамике окружности грудной клетки прослеживаются четкие различия по габаритному уровню варьирования. Девочки МаС типа обладают средними и высокими значениями. Представительницы МаМеС, МеС, МиС и МиМеС типа отличаются высоким процентом средних значений на период 8-12 лет (40-70 %).

Полученные данные на основе индекса гармоничного морфологического развития свидетельствуют о гетерохронности развития обследованных детей. Девочки МаС типа отличаются высокой долей детей, имеющих пикноидный тип пропорций в 11-12 лет. У девочек МиС типа отмечены волнообразные изменения между пикноидными и нормостеноидными пропорциями к 12-ти годам преобладают нормостеноидные пропорции. У детей МаМеС-, МеС-, МиМеС типа установлено, что количество девочек имеющих астеноидные пропорции возрастает от 14 % в 8 лет к 54 % в 12 лет. Наибольшей костной массой, начиная с 10 лет, отличаются девочки МиМеС типа, а самые низкие величины костного компонента имеют дети МаС типа ($P \leq 0,05$). В период 8-10 лет девочки не имеют достоверных различий в количестве мышечного компонента. Достоверные различия появляются в 11-12 лет. Большой мышечной массой обладают девочки МеС-, МаМеС- и МиС типа ($P \leq 0,05$). В возрасте 8 лет девочки МаС типа отличаются самыми высокими значениями жировой массы по сравнению с детьми других соматических групп. В 9 лет отмечен повышенный липогенез у девочек основных соматотипов. В 10 лет различия в показателях жирового компонента между группами недостоверны. У девочек МеС типа в 11 лет показатели жировой массы преобладают над остальными детьми, а в 12 лет повышенным липогенезом обладают девочки МаС

типа, низким – МиС типа. Не обнаружены достоверные различия в показателях жировой массы у девочек переходных соматотипов ($P \leq 0,05$).

Анализ показателей половой формулы в период 10-12 лет показал, что девочки МаС типа отличаются высокими темпами развития компонентов половой формулы, а наименьшими показателями полового созревания отличаются дети МиС типа ($P < 0,05$). В ходе исследования установлено, что у девочек различных соматотипов 10-12 лет темпы роста молочной железы выше, чем подмышечное оволосение и степень развития волос на лобке. Э.К. Айламазян [1] отмечает, что для полового созревания характерна определенная последовательность появления вторичных половых признаков. Первыми начинают развиваться молочные железы, затем появляется лобковое и подмышечное оволосение. У детей МаМеС- и МиС типа оволосение лобка и подмышечных впадин в 10-12 лет близки друг к другу. Представительницы МеС- и МиМеС типа в 12 лет имеют большее развитие волос на лобке ($P < 0,05$), что укладывается в средневозрастные рамки. Такие различия пубертатной перестройки организма в зависимости от соматотипа объясняются неодинаковой эндокринной ситуацией в организме. В настоящее время подробно изучена экскреция андрогенов и эстрогенов и установлено, что раньше всего активизируется выработка этих гормонов у детей дигестивного типа сложения, позднее – у астеников, при этом количество выработанных гормонов уменьшается в направлении от дигестивного типа к астеноидному у детей одинакового возраста [2; 9].

В развитии девочек 8-12 лет большое значение имеет сочетание продольных и обхватных размеров. Для определения динамики изменений межгребневого диаметра таза, по которому можно судить о размерах таза, было применено соотношение между шириной плеч и шириной таза. У девочек МаС-, МиС- и МиМеС типа увеличение межгребневого диаметра таза начинается в 10 лет. У детей МаМеС- и МеС типа такие изменения наблюдаются уже в 9 лет.

В период второго детства у девочек начинают формироваться признаки полового диморфизма. Поэтому, в первую очередь, необходимо выявить взаимосвязи между морфологическими признаками телосложения и интенсивностью ростовых процессов у девочек 8-12 лет. Для этого был проведен факторный анализ. Наибольший интерес представляет первый фактор, так как он объединяет от 30% до 50 % морфологических признаков полной дисперсии. Факторные нагрузки показывают, что в возрасте 8 лет у всех соматотипов первый фактор объединил пропорции тела, суммарную толщину кожно-жировых складок и жировую массу. В 9 лет, в первую очередь, связаны мышечный и жировой компоненты с толщиной кожно-жировых складок. У девочек десятилетнего возраста только у девочек МаС типа проявляется связь длины и массы тела с начальными показателями половой формулы. Второй фактор свидетельствует, что именно толщина кожно-жировых складок, а соответственно количество жировой массы оказывают влияние на начало полового созревания девочек в 10 лет. В 11 лет первый фактор составляют факторные нагрузки, которые свидетельствуют о преобладании в этом возрасте весоростовых показателей, жировой и мышечной массы у девочек МаС, МаМеС и МеС типа. В первый год пубертатного периода (12 лет) у школьниц МиМеС и МиС типа первый фактор объединил толщину кожно-жировых складок, жировой компонент с показателями половой формулы, а второй – пропорции тела, кост-

ный, мышечный компонент и окружностями плеча и бедра. Многомерный метод статистического анализа структуры и силы связи морфологических признаков и функциональных показателей у девочек 8-12 лет различных соматотипов установил гетерохронность становление биологической зрелости. У большинства детей в возрасте 8-10 лет обнаружены связи между функциональными показателями. Активное развитие жировой, мышечной ткани, половой зрелости и изменения пропорций тела приходится на возраст 11 лет и 12 лет, то есть на окончание второго детства и начало пубертатного периода.

Для оценки степени этой связи был проведен канонический корреляционный анализ. В первую очередь исследовалась взаимосвязь между группами переменных у девочек основных соматотипов в период 8-12 лет: у девочек МаС типа в 8-12 лет в результате анализа первый канонический коэффициент равен $r_c = 0,99 - 0,97$ ($P < 0,05$). Школьницы МеС типа отличаются средней ($r_c = 0,49$) корреляционной связью в 8 лет и высокой сопряженностью ($r_c = 0,73$, $P < 0,05$) в 12 лет. У девочек МиС типа с 8 лет до 12 лет высокий коэффициент $r_c = 0,85 - 0,955$ ($P < 0,05$). С помощью канонической корреляции у девочек 12 лет выявлена тесная взаимосвязь ($r_c = 0,7$, $P < 0,05$) между развитием молочных желез, степенью оволосения лобка, подмышечных впадин и показателями частной конституции (ИГМР, соматотип, DL_{10}). Наиболее значимым фактором, оказывающим влияние на рельеф гребешковой кожи, по мнению многих авторов, является половой фактор [3; 4] Кроме этого, полученные данные находят подтверждение в работе Р.М. Хайруллина с соавт. [8], где отмечена соматотипологическая принадлежность пальцевых дерматоглифических узоров, значения гребневой ширины имеют гендерные различия. В ходе исследования с помощью канонической корреляции у девочек 12 лет обнаружена средняя сопряженность ($r_c = 0,606$, $P < 0,05$) соматотипа, компонентов массы тела, половой формулой, DL_{10} и гребневой шириной пальцевых узоров. Для более детального анализа взаимосвязи между интенсивностью полового развития девочек 12 лет и показателями пальцевой дерматоглифики были применены факторный анализ и каноническая корреляция. Для этого дети группировались по частоте встречаемости пальцевых узоров, в результате были сформированы три группы: LA; LW и WL. Определены по три фактора в каждой группе детей, которые объединяют от 79 % до 87 % полной дисперсии выборки. Первый фактор имеет самую большую долю общей дисперсии и составляет соответственно: LA – 42,3 %, LW – 53,7 % и WL – 53 %. В группе LA в первом факторе наибольшие факторные нагрузки несут: ИГМР, мышечная масса и половая формула; у детей LW – соматотип, мышечная и жировая масса, половая формула и DL_{10} ; у школьниц WL – ИГМР, жировой и мышечный компонент, половая формула и DL_{10} . Глубину взаимосвязей между половыми признаками и показателями конституции демонстрирует каноническая корреляция, именно в группе LA она равна 0,7 ($P < 0,05$), у детей LW и WL $r_c = 0,95$ при $P < 0,05$. Проведенная каноническая корреляция между признаками полового созревания, соматотипом, DL_{10} и гребневой шириной выявила у девочек LA коэффициент корреляции равный 0,95. У девочек группы LW и WL высокая корреляционной взаимосвязь ($r_c = 1,0$).

Для оценки степени взаимосвязи между морфологическими признаками и показателями гемо- и нейродинамики у девочек 8-12 лет разных соматотипов был также применен канонический корреляционный анализ. Исследовалась взаимо-

связь между группами переменных у девочек основных соматотипов в период 8-12 лет: первая группа: баллы соматотипа, вариант развития, ИГМР, жировая масса, мышечная масса, костная масса, половая формула (с 10 лет). Вторая группа: минутный объем, среднее АД (выражает энергию непрерывного движения крови), сердечный индекс (отражает уровень кровоснабжения тканей в зависимости от размеров тела), показатели взрывной силы и стабильности нервной системы. У девочек МаС типа в 8-9 лет в результате анализа первый канонический коэффициент равен $r_c = 0,99; 0,99; (P<0,05)$. Это свидетельствует о высокой связи морфологических признаков со всеми показателями второй группы. В 10 лет коэффициент равен $r_c = 0,68 (P<0,05)$, что свидетельствует о средней связи варианта развития, ИГМР и половой формулы с минутным объемом, уровнем кровоснабжения тканей, взрывной силой и стабильностью нервной системы. В 11 лет коэффициент равен $r_c = 0,98 (P<0,05)$ – тесная связь между со всеми показателями первой группы с энергией непрерывного движения крови и стабильностью нервной системы. В 12 лет коэффициент равен $r_c = 0,97 (P<0,05)$ – тесная связь соматотипа и половой формулы с минутным объемом и уровнем кровоснабжения тканей.

Школьницы МеС типа в 8 лет отличаются средней связью ($r_c = 0,49$) соматотипа, ИГМР, мышечной массой с минутным объемом, энергией непрерывного движения крови и взрывной силой нервной системы. В 9 лет корреляционная связь повышается до $r_c = 0,7 (P<0,05)$ между компонентами массы тела и энергией кровотока и взрывной силой нервной системы. В 10 лет отмечена высокая связь ($r_c = 0,81$) между соматотипом, ИГМР, жировой массой и половой формулой с показателями гемодинамики и стабильностью нервной системы. В 11 лет корреляционная связь становится средней ($r_c = 0,54, P<0,05$) между мышечной, костной массой и половой формулой с минутным объемом, уровнем кровоснабжения тканей и взрывной силой нервной системой. В 12 лет выявлена высокая сопряженность ($r_c = 0,73, P<0,05$) соматотипа, ИГМР, жировой и мышечной массы и половой формулы с показателями гемодинамики.

У девочек МиС типа в 8 лет высокий коэффициент $r_c = 0,85 (P<0,05)$ свидетельствует о тесной взаимосвязи соматотипа, ИГМР, варианта развития и костной массой со всеми показателями гемодинамики и взрывной силой нервной системы. В 9 лет выявлена высокая зависимость ($r_c = 0,92, P<0,05$) всех морфологических признаков, за исключением костной массы, со всеми показателями гемодинамики и взрывной силой нервной системы. В 10 лет мышечная, костная масса и соматотип имеют среднюю связь с энергией кровотока ($r_c = 0,48$). Возраст 11 лет отличается высоким коэффициентом корреляции ($r_c = 0,955, P<0,05$) жировой, мышечной массы и половой формулой с минутным объемом. В 12 лет отмечается высокая взаимосвязь соматотипа и половой формулы с минутным объемом, энергией кровотока и стабильностью нервной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для девочек периода второго детства и первого года пубертатного периода, проживающих в Северо-Западном регионе установлены три основных типа телосложения - макросомный (МаС), мезосомный (МеС) и микросомный (МиС) и два переходных – макромезсоматический (МаМеС) и микроме-

зосоматический (МиМеС) по габаритному уровню варьирования не пересекающихся между собой по ряду морфофункциональных показателей. Многомерный метод статистического анализа структуры и силы связи морфологических признаков и функциональных показателей у девочек 8-12 лет различных соматотипов установил гетерохронность становление биологической зрелости. У большинства детей в возрасте 8-10 лет обнаружены связи между функциональными показателями. У девочек МаС типа в 8-9 лет активно формируются пропорции и компоненты массы тела; в 10-12 лет пропорции тела и жировая масса тесно связаны с половым развитием. У школьниц МаМеС и МеС типа в 8 лет и 11 лет отмечено развитие весо-ростовых соотношений, в 9-10 лет и 12 лет отмечена связь между жировой, мышечной массой и значениями половой формулы. У девочек МиМеС и МиС типа в 8-11 лет формирование пропорций тела сопряжено с активным ростом мышечного и жирового компонентов, в 12 лет высокая корреляционная связь между жировой массой и половой зрелостью.

На основе канонической корреляции выявлены тесные корреляционные связи между качественными и количественными характеристиками кожных пальцевых узоров с темпами полового созревания девочек 12 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айламазян Э.К. Гинекология от пубертата до постменопаузы: Практ. руковод. для врачей. – М., 2004. – С. 80-83.
2. Бец Л.В. Количественная характеристика стероидов у детей допубертатного возраста // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. – Т. 2. – М., 1977. – С. 104-105.
3. Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека. – М.: Наука, 1966. – 265с.
4. Гусева И.С. Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека. – Минск: Беларусь, 1986. – С. 123.
5. Дорохов Р.Н. Соматотипирование детей и подростков // Новости спорт, и мед. антропол. – М., 1991. – Вып. 3. – С. 107-121.
6. Изаак С.И. Дошкольники: рост, развитие, индивидуальность: Монография / С.И. Изаак, Т.В. Панасюк, Е.Н. Комиссарова. – М.-СПб.: АРДЕН, 2005. – С. 7-94.
7. Клиорин А.И. Генетика, конституциология и медицина - перспективы дальнейшего синтеза // Международные медицинские обзоры. – 1994. – №4. – С. 225-228.
8. Хайрулин, Р.М. Факторы изменчивости кожных узоров пальцев / Р.М. Хайрулин, Д.Б. Никитюк, Е.Н. Крикун. – Ульяновск: УлГУ, 2005. – 152 с.
9. Хрисанфова Е.Н., Титова Е.П. Некоторые тенденции онтогенеза человека в конце XX столетия: опыт антрополого-эндокринологического исследования // Материалы IУ Междунар. конгресса по интегративной антропологии/ Под ред. Л.А. Алексиной. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2002. – С.388-389.
10. Титова Е.П. Особенности нейро-эндокринной системы на индивидуально-типологическом уровне в пубертатный период / Е.П. Титова, И.И. Лизунова, Е.Б. Савостьянова, Т.К. Вялова, Т.Е. Лобацкая, Е.В. Анохина // Материалы IV Между-

нар. конгресса по интегративной антропологии / Под ред. Л.А. Алексиной.– СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2002.– с.363-365

11. Ямпольская Ю. А. Оценка физического развития в гигиене детей и подростков // Матер. Всерос. Научно – практ. конф. с международ. участием. – М., 2006.

12. .Matiegka, J. The testing of physiologic efficiency // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1921. – V. 4. – P. .223-230.

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАСТИЧНОСТИ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ МЛАДШИХ ПОДРОСТКОВ 11–13 ЛЕТ

В.С. Смирнова, В.П. Мальцев¹
ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный
педагогический университет», г. Челябинск

Представленные в статье результаты сенсомоторной интеграции младших подростков характеризуют психофизиологический профиль, выраженный в среднем уровне подвижности нервных процессов, неуравновешенности с преобладанием процессов возбуждения и слабости нервной системы. У девочек возрастные изменения более выражены по сравнению с мальчиками. Функциональная пластичность нервной системы младших подростков обеспечивает оптимальное психофизиологическое состояние организма за счет консолидации нейродинамических процессов и компенсаторных перестроек функциональных систем обследуемых.

Ключевые слова: младшие подростки, сенсомоторная интеграция, свойства нервной системы, пластичность нервной системы.

Gender-specific neuroplasticity in young teenagers at the age of 11-13 years old. The results of the sensorimotor integration presented in the article characterize the psychophysiological profile of teenagers by the average level of mobility of nervous processes, imbalance with the predominance of excitation and weakness of the nervous system. Age-related changes are more pronounced in girls than in boys. The functional plasticity of the nervous system ensures optimal psychophysiological state of the organism due to the consolidation of neural processes and compensatory restructuring of the functional systems in teenagers.

Keywords: *younger teenagers, sensorimotor integration, characteristics of the nervous system, neuroplasticity.*

На сегодняшний день в условиях глубокого реформирования системы образования актуальными являются вопросы психофизиологической адаптации подрастающего поколения к различным факторам окружающей среды, в том числе и учебной деятельности [5, 7].

Адаптационные реакции организма обеспечиваются комплексной работой всех систем органов, но главная роль в обеспечении жизнедеятельности принадлежит центральной нервной системе (ЦНС). Индивидуально-типологические особенности протекания нервных процессов – возбуждения и торможения и функциональное состояние ЦНС, обуславливают формирование оптимальной для текущей ситуации функциональной системы (программы адаптации), результатом которой является приспособление организма к существующим условиям среды [9, 10].

Многочисленные психофизиологические исследования, проведенные на базе научно-исследовательской лаборатории «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» ФГБОУ ВПО ЧГПУ под руко-

Контакты: ¹Мальцев В.П. – E-mail: <mal585@mail.ru>

водством Д.З. Шибковой в муниципальных образовательных учреждениях г. Челябинска в период с 2006 по 2012 год, убедительно доказывают наличие гендерных особенностей сенсомоторного реагирования подростков, зависимости психо-моторных реакций от профиля обучения и организации здоровьесберегающей образовательной среды [12, 13, 14, 16, 17]. Учет особенностей нервных процессов обучающихся при прогнозировании, выборе способов и средств реализации учебной деятельности способствует повышению эффективности качества обучения при минимальной «физиологической цене» [5, 7; 15].

Пластичность нервных процессов обуславливает способность к функциональной перестройке. Являясь системным свойством мозга, выступает ключевым звеном психофизиологической адаптации индивида [1]. Прогностическим показателем пластичности нервных процессов можно считать сенсомоторную интеграцию [2], понимаемую как взаимосвязь и согласованность сенсорных и моторных процессов, осуществляющихся на различных уровнях мозговой организации [1].

Функциональные изменения гипоталамо–гипофизарной системы в период полового созревания подростков определяют не только морфофункциональные перестройки организма, но и откладывают значительный отпечаток на проявление психофизиологических функций [3]. Подобные изменения отражаются на личностном развитии, в межличностной и социальной сферах детей подросткового возраста. В связи с чем, изучение специфики пластичности нервных процессов на начальных этапах полового созревания является актуальным и требующим дальнейшего исследования.

Цель исследования: выявление гендерных особенностей сенсомоторной интеграции ЦНС младших подростков (11–13 лет) в условиях учебной деятельности.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Все обследования проводились стационарно на базе медицинского кабинета в первой половине дня с 9.00 до 12.00 в МАОУ СОШ №44 им. С.Ф. Бароненко г. Копейска Челябинской области. Исследования проводились в отсутствии признаков заболеваний на момент исследований в соответствии с основными биоэтическими правилами.

Обследование проведено в динамике 2–х лет обучения на группе практически здоровых учеников 5–х и 6–х классов. Всего обследован 91 ребенок 11–13 лет (44 мальчика и 47 девочек). Допуск учащихся к психофизиологическому обследованию проводился на основании письменного согласия одного из родителей учащегося и администрации школы.

Оценка сенсомоторной интеграции обследуемого контингента детей осуществлялась при помощи аппаратно–программного комплекса «НС–ПсихоТест» («НейроСофт», г. Иваново).

Количественные характеристики хронорефлексометрических реакций были положены в основу определения свойств нервной системы: силы нервной системы, подвижности нервных процессов, уравновешенности нервных процессов.

При изучении особенностей сенсомоторной интеграции были использованы следующие методики: «Простая зрительно–моторная реакция» (ПЗМР), «Оценка Внимания» (ОВ). На основании изучения скорости сенсомоторного реагирования

по предложенным методикам оценивалась подвижность нервных процессов, особенности внимания. Результаты методики «Теппинг–тест» (ТТ) характеризовали силу нервной системы; уравновешенность процессов возбуждения и торможения диагностировалась по методике «Реакция на движущийся объект» (РДО). Текущее функциональное состояние ЦНС определяли по критериям Т.Д. Лоскутовой: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ).

Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи программного обеспечения Microsoft Excel и Statistica 6,0 с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Особенности сенсомоторного реагирования обследуемых подростков обобщены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика показателей сенсомоторных реакций младших подростков, (M±m)

Показатели	11 –12 лет (5 класс)		12 –13 (6 класс)	
	Девочки (n=46)	Мальчики (n=36)	Девочки (n=47)	Мальчики (n=44)
ПЗМР, мс	249,70±9,49	254,15±13,61	263,67±9,74	253,22±12,65
РДО, мс	-115,16±12,34	-87,93±13,51	-131,64±15,62*	-90,72±15,04
ТТ средняя частота, Гц	4,89±0,14*	5,41±0,15	4,56±0,15	4,85±0,23
ТТ число уд.	138,28±5,10*	153,90±4,50	133,04±4,55	140±6,84
Показатель силы, усл. ед.	4,14±0,41	3,19±0,30	3,41±0,53	2,98±0,54

Примечание: * – достоверные различия между среднегрупповыми показателями девочек и мальчиков одного возраста (при $p < 0,05$).

Простая зрительно–моторная реакция (ПЗМР) – это элементарная произвольная двигательная реакция человека на зрительный стимул. Величина времени реакции обусловлена физико–химическими процессами рецептора, прохождением нервного импульса по проводящим путям, аналитико–синтетической работой в мозговых центрах и моторным ответом. Простая сенсомоторная реакция позволяет оценить подвижность нервных процессов, то есть легкость смены одного нервного процесса другим. Сопоставление полученных результатов с нормативными значениями [6], свидетельствует о среднем уровне выраженности подвижности нервных процессов, скорость работы нервной системы исследуемого контингента подростков вне зависимости от пола оптимальна. Средний уровень выраженности подвижности нервных процессов характеризует оптимальное переключение вни-

мание с одного вида деятельности на другой, с одной мысли на другую. Обращает внимание относительная стабильность средних значений показателей ПЗМР в динамике двух лет обучения в популяции мальчиков (254,2 мс и 253,2 мс соответственно), в то время как в популяции девочек отмечена тенденция к снижению на 6% средних показателей сенсомоторного реагирования (с 249,7 мс до 263,7 мс). Полученные результаты нашего исследования согласуются с данными ряда авторов [5, 8] отражающими закономерное чередование изменений средних показателей времени зрительно–моторных реакций и их относительного постоянства, возникающих на начальных этапах полового созревания под влиянием гормональных влияний гипоталамо–гипофизарной системы мозга [3].

Показатели РДО отражают уравновешенность нервных процессов – соотношение силы процесса возбуждения и силы процесса торможения. Средние отрицательные показатели РДО подростков свидетельствуют о неуравновешенности нервных процессов с преобладанием силы возбуждения. группе девочек средний показатель сложной сенсомоторной реакции на движущийся объект на 31% (5 класс) и 45% (6 класс) ниже аналогичного показателя мальчиков, в возрасте 12–13 лет данные различия становятся достоверными ($p=0,01$). Можно предположить, что успешное выполнение рефлексометрического теста в группе девочек с учетом возрастного снижения среднего показателя ПЗМР обуславливает повышение активационных процессов в мозге.

Информацию об уравновешенности нервных процессов обследуемого дает не только показатель среднего значения времени реакции РДО, но и соотношение числа опережающих и запаздывающих реакций.

На рисунке 1 представлено процентное соотношение реакций различного типа учащихся 5–6 классов по методике РДО.

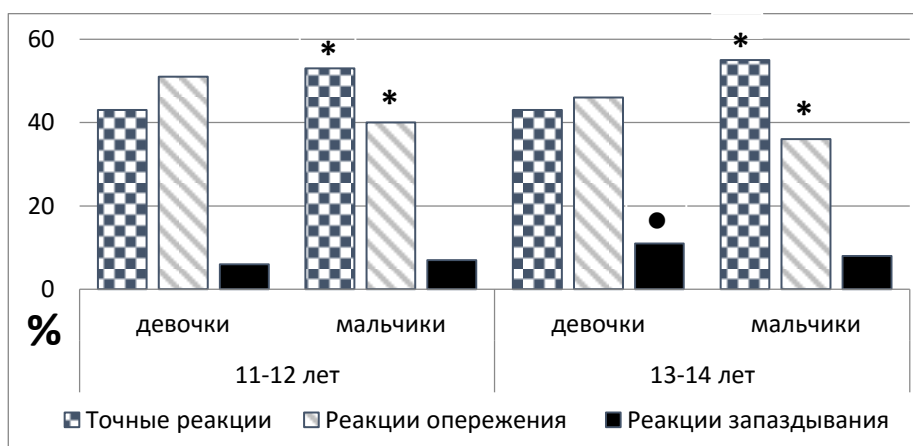


Рис. 1. Процентное распределение учащихся 11 –13 лет в зависимости от точности реакций по методике РДО

Примечание: * – достоверные различия между среднегрупповыми показателями девочек и мальчиков одного возраста; ● – достоверные различия в возрастной динамике одного пола.

Данные рисунка согласуются с табличными результатами (см. табл. 1) по методике РДО. У обследуемых контингента младших подростков процент опережений превышает процент запаздываний, диагностируется склонность к преждевременным реакциям, характеризующая неуравновешенность нервных процессов с преобладанием силы возбуждения.

Как известно [18] качество выполнения сложных зрительно–моторных реакций базируется на дифференцировочных реакциях с участием лобно–моторных систем и отражает эффективность произвольного внимания. При этом выявлены половозрастные особенности сенсомоторного реагирования при выполнении сложной зрительно–моторной реакции. У мальчиков обеих возрастных групп по сравнению с девочками наблюдается склонность к более точному реагированию на зрительные стимулы (число точных реакций у мальчиков в среднем на 10% – 12% выше таковых показателей девочек (при $p < 0,05$). Число реакций опережения в популяции девочек в среднем на 10% выше по сравнению с мальчиками (при $p < 0,05$). Важно отметить, что, если в группе мальчиков в динамике двух лет обследования, снижение числа преждевременных реакций обусловлено ростом числа обследуемых с точными реакциями, в то время как в группе девочек снижение опережающих реакций обусловлено достоверным увеличением числа обследуемых с проявлениями тормозных реакций (при $p < 0,05$).

Результаты теплинг–теста (см. табл. 1), характеризующие работоспособность нервной системы, то есть возможность нейронов длительное время находиться в состоянии возбуждения или в состоянии торможения, отражают общую тенденцию к снижению силы нервной системы (на 7% у мальчиков и 21% у девочек). Частотные и количественные показатели ТТ в группе мальчиков превышают аналогичные данные девочек, в возрасте 11–12 лет результаты теста достоверно выше у мальчиков ($p < 0,01$).

Слабость нервной системы, диагностируемая в нашем исследовании, вероятно, компенсируется активированностью нервной системы, что выражается в неуравновешенности нервных процессов с преобладанием силы возбуждения.

Полученные данные отражают общую тенденцию изменения сенсомоторной интеграции у младших подростков, выраженную в функциональной консолидации процессов подвижности, уравновешенности и силы нервной системы. У девочек возрастные изменения более выражены по сравнению с мальчиками, что обусловлено началом полового созревания (II стадия), которая у девочек начинается в 11–12 лет, а у большинства мальчиков запаздывает на 1–2 года.

Функциональное состояние проявляется степенью активации ЦНС в определенный момент времени, от которого зависят границы возможностей ее жизнедеятельности. Функциональное состояние влияет на особенности протекания нервных процессов и определяет работоспособность человека в данный конкретный момент времени [4]. Наиболее эффективная деятельность организма наблюдается при так называемом оптимальном функциональном состоянии, соответствующем не слишком низкому и не слишком высокому уровню активации нервной системы, то есть при таком функциональном состоянии, которому соответствует активный уровень бодрствования. В таблице 2 обобщены средние показатели функционального состояния и свойств внимания младших подростков.

Таблица 2

Динамика показателей функционального состояния и внимания младших подростков, (M±m)

Показатели	11–12 лет (5 класс)		12–13 (6 класс)	
	Девочки (n=46)	Мальчики (n=36)	Девочки (n=47)	Мальчики (n=44)
ФУС, усл. ед.	4,40±0,08	4,54±0,06	4,39±0,08	4,39±0,07
УР, усл. ед.	1,76±0,08	1,88±0,07	1,79±0,11	1,78±0,10
УФВ, усл. ед.	3,39±0,08	3,54±0,08	3,40±0,11	3,43±0,11
ПЗМР, число ошибок	3,43±0,37*	5,19±0,58	5,64±0,57●	5,66±0,58
РДО энтропия, усл.ед.	2,78±0,05	2,69±0,04	2,90±0,05*	2,70±0,05
Устойчивость внимания, усл. ед	1,00±0,03	0,95±0,03	1,07±0,04	1,00±0,04
Концентрация внима- ния, усл. ед.	0,93±0,02	0,92±0,03	0,92±0,03	0,98±0,03

*Примечание: * – достоверные различия между среднегрупповыми показателями девочек и мальчиков одного возраста; ● – достоверные различия в возрастной динамике одного пола (при $p < 0,05$).*

Работоспособность обследуемого контингента подростков, проанализированная по критериям ПЗМР Т.Д. Лоскутовой, характеризуется высокими показателями, что соответствует физиологической норме и отражает оптимальное функциональное состояние обследуемых подростков. Все диагностические критерии работоспособности (ФУС, УР, УФВ) соответствуют верхней границе возрастной нормы вне зависимости от пола обследуемых [6]. Возрастная динамика не выявила достоверных изменений в исследуемых показателях.

Функциональный уровень системы свидетельствует об оптимальном общем функциональном состоянии обследуемого контингента подростков, на момент проведения обследования. Устойчивость реакции диагностирует высокую устойчивость функционального состояния нервной системы. Уровень функциональных возможностей свидетельствует о высокой успешности выполнения инструкции, то есть о высоких функциональных возможностях нервной системы обследуемых. Происходит формирование адекватной исполнительской функциональной системы.

Показатель энтропии метода РДО отражает вероятность возникновения ошибок в реакциях обследуемого: снижение энтропии, уменьшает вероятность возникновения ошибки. Показатели энтропии характеризуют устойчивое текущее функциональное состояние контингента подростков на момент обследования. Половозрастные особенности отмечаются в меньших значениях показателя эн-

тропии в популяции мальчиков двух возрастных групп, при чем в возрасте 12–13 лет различия становятся достоверными (при $p < 0,05$).

Физиологическими основами внимания являются формирование в соответствующем участке центральной нервной системе доминанты, определяющей избирательность внимания, и общий уровень активности мозга. Число ошибок, отражающее пропуски сигнала и преждевременные нажатия при тестировании ПЗМР, характеризуют устойчивость внимания. Данные описывающие длительность сосредоточения у мальчиков с возрастом практически остается неизменным, у девочек достоверно (при $p < 0,05$) увеличиваются и достигают уровня мальчиков.

Показатель устойчивости внимания по методике «Оценка внимания» отражает степень удержания индивидом концентрации внимания к концу обследования на том же уровне, что и в среднем в течение всего обследования. У мальчиков данный показатель значимо не изменяется в динамике наблюдения и соответствует высокому уровню, т.е. сосредоточенность внимания к моменту завершения обследования сохранилась на том же уровне, что и в среднем в течение всего обследования. У девочек отмечена тенденция к снижению среднегруппового показателя с высокого до среднего.

Показатель концентрации внимания отражает степень сосредоточения внимания обследуемого на выполнении задания до наступления утомления. Вне зависимости от пола у обследуемых диагностируется средней уровень концентрации внимания, то есть данное свойство внимания до наступления утомления находилась на незначительно более высоком либо таком же уровне, что и в среднем в течение всего обследования.

Как известно [6], свойства внимания, такие как концентрация и устойчивость, обусловлены силой и уравновешенностью нервных процессов, что согласуется с описанными выше данными (см. табл. 1), снижение у девочек показателей силы нервной системы и возрастание неуравновешенности нервных процессов выражено в большей степени, чем у мальчиков.

Компенсаторные функциональные перестройки нейродинамических процессов отражают согласованность и объединение функциональных связей сенсорных и моторных мозговых структур для достижения оптимального функционального состояния нервной системы при выполнении хронорефлексометрических заданий. Что свидетельствуют о выраженной функциональной пластичности нервной системы подростков на начальных этапах полового созревания.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены гендерные различия при выполнении сенсомоторных тестов: у мальчиков по сравнению с девочками отмечены прогностически лучшие показатели психофизиологических функций. У девочек возрастные изменения более выражены по сравнению с мальчиками, что обусловлено началом полового созревания (II стадия).

2. Сенсомоторная интеграция младших подростков 11-13 лет проявляется в функциональной консолидации процессов подвижности, уравновешенности и силы нервной системы и характеризует средний уровень функциональной по-

движности, неуравновешенность нервных процессов с преобладанием силы возбуждения, слабостью нервной системы.

3. Функциональная пластичность нервной системы младших подростков обеспечивает оптимальное психофизиологическое состояние организма за счет консолидации нейродинамических процессов и компенсаторных перестроек функциональных систем обследуемых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Ю.И. Введение в системную психофизиологию // Психология XXI века. – М.: Пер Се, 2003. – С. 39–85.

2. Вергунова У.Е. Анализ проблемы: пластичность нервных процессов, интеллектуальная деятельность и успешность обучения школьников // Вестник Психофизиологии. – 2015. – № 4. – С. 44–58.

3. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии: Учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 144 с.

4. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.

5. Литвинова Н.А., Блинова Н.Г., Иванов В.И. и др. Психофизиологическое сопровождение образовательного процесса: Методические рекомендации / Научн. ред. Э.М. Казин. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2006. – 91 с.

6. Мантрова И.Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике. – Иваново, 2008. – 215 с.

7. Никифорова О.А., Навалихина В.И., Каленская Е.А. Здоровьесберегающие аспекты профильного обучения // Новые исследования. – 2010. – № 2 (23) – С. 53–74.

8. Пирумова И.В. Морфофункциональные и психофизиологические особенности подростков 12-15 лет в условиях традиционного и раздельного по полу обучения: дис. ... канд. биол. наук. – Челябинск, 2010. – 167 с.

9. Слободская Е.Р. Темперамент, социальные факторы и приспособление подростков // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – №2 (112).1. – С. 106–111.

10. Судаков К.В. Системная организация функций человека: теоретические аспекты // Успехи физиологических наук. – 2000. – Т. 31, № 1. – С. 81–96.

11. Шибкова Д.З., Макунина О.А., Якубовская И.Я. Особенности психофизиологических функций школьников // Вестник Уральской медицинской академической науки. – Екатеринбург, 2006. – № 3-2 (15). – С. 75–76.

12. Шибкова Д.З., Мальцев В.П., Хайкина М.В. Гендерные особенности сенсомоторного реагирования подростков 13-14 лет, влияющие на продуктивность творческой деятельности // Вестник ЧГПУ. – Челябинск, 2009. – №4. – С. 330–337.

13. Шибкова Д.З., Семенова М.В. Мониторинг психофизиологического статуса учащихся 14-15 лет в условиях профильного обучения // Матер. VII Междунар. науч.-прак. конф. «Проблемы формирования и реализации потенциала личности в современной России». – Уфа, 2010. – С. 152–155.

14. Шибкова Д.З., Семенова М.В. Половозрастные особенности развития

скоростных характеристик произвольных движений учащихся 10–15 лет музыкального и хореографического профилей обучения // Вестник психофизиологии. – 2012. – № 2. – С. 39-41.

15. Шибкова Д.З., Смирнова Ю.В. Здоровьесберегающая деятельность школы: системный подход // Качество образования в школе. – 2008. – № 6. – С. 51-65.

16. Шибкова Д.З., Хайкина М.В. Психофизиологические особенности школьников и их значение в организации учебно-воспитательного процесса // Современные подходы к построению и реализации системы непрерывного образования: Междунар. науч.-практ. конф., 18-19 окт. 2007 г.: сб. матер. / ЧГПУ. – Челябинск, 2007. – С. 205-210.

17. Шибкова Д.З., Хайкина М.В., Мальцев В.П. Показатели времени зрительно-моторных реакций учащихся 11–14 лет в условиях профильного обучения // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф., 08-11 ноября 2008, г. Челябинск: в 2 т. / ГОУ ВПО ЧГПУ. – Челябинск, 2008. – Т. 2. – С. 171-175.

18. Шутова С.В., Муравьева И.В. Сенсомоторные реакции как характеристика функционального состояния ЦНС // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18, № 5–3. – С. 2831-2840.

ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА С РАЗЛИЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

А.А. Семенова¹

БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет»

В статье рассматриваются особенности функционирования сердечно-сосудистой системы студентов Северного региона, в зависимости от уровня двигательной активности, которые заключаются в достоверном изменении показателей характеризующих состояние гемодинамической системы организма.

Ключевые слова: экологическая физиология, Север, гемодинамические показатели, двигательная активность

Hemodynamic characteristics in students from the North region with different motor activity. *The article discusses the features of functioning of the cardiovascular system in students of the Northern region, depending on their level of physical activity. These features consist in the reliable change of indices characterizing body hemodynamic state.*

Keywords: *ecological physiology, the North, hemodynamic parameters, physical activity.*

Значительную часть Севера Тюменской области представляет Ханты-Мансийский автономный округ - Югра. Суровость климата здесь определяется длительной и жесткой зимой с очень низкой температурой, коротким холодным летом, резкими перепадами атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, сильными и частыми ветрами. Север предъявляет к организму человека значительные требования, вынуждая его использовать дополнительные социальные и биологические средства защиты от неблагоприятного воздействия вышеперечисленных факторов. Адаптация в этих условиях достигается путем напряжения и сложной перестройки гомеостатических систем организма [1; 3; 5].

Сердечно-сосудистая система является одной из ведущих систем, отвечающих за функциональное состояние организма в целом. Ее деятельность лимитируется развитием приспособительных реакций к условиям внешней среды [3; 4].

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 180 студентов мужского пола 17-20 лет, не имеющих высокий спортивный разряд (КМС, МС) и занимающихся спортом не менее 5 лет. Студенты были разделены на 3 группы в зависимости от направленности тренировочных нагрузок: группа 1 – юноши, занимающиеся экстремальными видами спорта (спортивный туризм, паркур), группа 2 – юноши, обучающиеся на спортивных специальностях университета и занимающиеся циклическими видами спорта (плавание, лыжные гонки, легкая атлетика), группа 3 – юноши, не

Контакты: ¹ Семенова А.А. – E-mail: <anastasia-golub@mail.ru>

занимающиеся регулярно спортом, кроме обязательных занятий по физической культуре в рамках учебного процесса.

В данном исследовании использовались физиометрические измерения (частота сердечных сокращений, артериальное давление систолическое и диастолическое, пульсовое давление, систолический и минутный объем крови) и методы вариационной статистики с определением достоверности различий по t-критерию Стьюдента для несвязанных совокупностей, достоверными считали отличия при $p < 0,05$.

Таблица 1

Показатели сердечно-сосудистой системы юношей г. Сургута
($M \pm m$, σ , $Cv\%$)

Показатели		ЧСС, уд/мин	АДС, мм рт.ст.	АДД, мм рт.ст.	ПД, мм рт.ст.	СОК, мл	МОК, мл/мин
Группа 1 (n=80)	M	72,90	114,00	68,09	45,16	71,43	5209,26
	m	0,69	1,37	0,96	1,01	0,84	81,61
	σ	6,21	12,30	8,58	9,07	7,51	729,94
	$Cv\%$	8,52	10,79	12,60	20,08	10,51	14,01
Группа 2 (n=50)	M	70,83	114,43	73,40	46,50	69,08	4884,46
	m	1,62	1,36	1,13	0,90	0,90	119,94
	σ	10,25	8,58	7,12	5,68	5,70	758,59
	$Cv\%$	14,48	7,49	9,71	12,21	8,25	15,53
Группа 3 (n=50)	M	74,53	120,13	75,10	45,03	67,07	5001,73
	m	1,52	0,98	1,03	0,95	0,98	127,55
	σ	9,63	6,21	6,50	6,03	6,22	806,71
	$Cv\%$	12,92	5,17	8,65	13,40	9,28	16,13
Достоверные отличия по- казателей (p)	1-2	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
	1-3	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
	2-3	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$

Одним из основных показателей состояния сердечно-сосудистой системы является частота сердечных сокращений (ЧСС). Это чувствительный и информативный индикатор функционального состояния организма. Величина ЧСС зависит от возрастных, половых и индивидуальных особенностей человека, а также чутко реагирует на любые изменения внешней и внутренней среды организма [2]. ЧСС в первой группе незначительно ниже, однако достоверных отличий не обнаружено. Так, у юношей второй группы ЧСС составила $70,83 \pm 1,62$ уд/мин, у юношей первой группы – $72,90 \pm 0,69$ уд/мин и у юношей третьей группы – $74,53 \pm 1,52$ уд/мин. Данный показатель находился в пределах от $70,83 \pm 1,62$ уд/мин до $74,53 \pm 1,52$ уд/мин, что соответствует норме у нетренированного взрослого человека, т.к. ЧСС находится в пределах от 60 уд/мин до 80 уд/мин.

Величина артериального давления (АД) отражает инотропные свойства сердца и относится к числу важнейших гемодинамических констант, уровень которых достаточно жестко регулируется физиологическими механизмами. АД может колебаться в зависимости от функционального состояния организма. У юношей первой группы АДС составило $114,00 \pm 1,37$ мм рт.ст., АДД – $68,09 \pm 0,96$ мм рт.ст. У юношей второй группы средний показатель АДС составил $114,43 \pm 1,36$ мм рт.ст., АДД – $73,40 \pm 1,13$ мм рт.ст. У юношей третьей группы АДС составило $120,13 \pm 0,98$ мм рт.ст., АДД – $75,10 \pm 1,03$ мм рт.ст. Достоверных отличий в показателях АДС у юношей второй группы по сравнению с юношами первой группы не наблюдалось. Значение артериального давления у юношей третьей группы достоверно выше по сравнению с группами спортсменов.

Пульсовое давление (ПД) представляет собой разницу между величиной систолического и диастолического артериального давления. Увеличение ПД свидетельствует об ослаблении сердечно-сосудистой системы, а уменьшение - об утомлении. Средний показатель ПД у юношей второй группы незначительно выше, однако достоверных отличий не обнаружено. Так, у юношей второй группы ПД составило $46,50 \pm 0,90$ мм рт.ст., у юношей первой группы – $45,16 \pm 1,01$ мм рт.ст., у юношей третьей группы – $45,03 \pm 0,95$ мм рт.ст. Пульсовое давление у обследованных нами юношей считается нормальным, т.к. данный показатель не превышал 60 мм рт.ст.

Систолический объем крови (СОК) и минутный объем крови (МОК) – это основные показатели, характеризующие сократительную функцию миокарда. Эти величины непостоянные, их значения изменяются в зависимости от того, в каких условиях находится организм, и какую работу он совершает. Во всех обследуемых нами группах показатели находились в пределах возрастной нормы. Так, у студентов первой группы СОК составил $71,43 \pm 0,84$ мл, МОК – $5209,26 \pm 81,61$ мл/мин. У студентов второй группы СОК составил $69,08 \pm 0,90$ мл, МОК – $4884,46 \pm 119,94$ мл/мин и у студентов третьей группы СОК составил $67,07 \pm 0,98$ мл, МОК – $5001,73 \pm 127,55$ мл/мин. Достоверных отличий в показателях СОК у юношей между второй и третьей группами не наблюдалось. У юношей между первой и второй группами показатели СОК и МОК также достоверно не отличались.

Коэффициент вариации анализируемых нами показателей сердечно-сосудистой системы указывает на большой диапазон значений, что может свидетельствовать о неустойчивости параметров сердечно-сосудистой системы юношей Северного региона. Такие закономерности наблюдались во всех группах с различной двигательной активностью.

Сердечно-сосудистая система функционирует в тесной связи с аппаратом внешнего дыхания, обеспечивая транспорт кислорода, питательных веществ, выделение метаболитов, а потому является своеобразным уникальным индикатором адаптационных возможностей организма северян [4].

Таким образом, существуют особенности функционирования сердечно-сосудистой системы юношей 17-20 лет, родившихся и постоянно проживающих в условиях Северного региона, в зависимости от уровня двигательной активности, заключающиеся в достоверном изменении показателей характеризующих состояние гемодинамической системы организма. В целом, сердечно-сосудистая система студентов соответствует закономерностям возрастного развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гудков А.Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера / А.Б. Гудков, О.Н. Попова Н.Б., Лукманова // Экология человека. – 2012. – № 1. – С. 12-17.
2. Литовченко О.Г., Нифонтова О.Л. Некоторые показатели сердечно-сосудистой системы уроженцев Среднего Приобья 7-20 лет // Вестник ОГУ. – 2010. – № 1 (107). – С. 115-119.
3. Логинов С.И., Шаманский К.А. Здоровье и физическая активность студентов-первокурсников на урбанизированном Сибирском Севере // Валеология. – 2006. – № 2. – С. 83-90.
4. Поборский А.Н. Функциональные возможности организма студентов, начинающих обучение в неблагоприятных климатогеографических условиях среды / А.Н. Поборский, М.А. Юрина, В.С. Павловская // Экология человека. – 2010. – № 12. – С. 27-31.
5. Хаснулин В.И. Подходы к районированию территорий России по условиям дискомфортности окружающей среды для жизнедеятельности населения / В.И. Хаснулин, А.К. Собакин, П.В. Хаснулин, Е.Р. Бойко // Бюллетень СО РАМН. – 2005. – № 3(117). – С. 113-118.

МОТОРНОЕ РАЗВИТИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С УЧЕТОМ ВАРИАНТА РАЗВИТИЯ

*Е.Н. Комиссарова, **Т.В. Панасюк, **Р.В. Тамбовцева¹, *Л.А. Сазонова

*Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет,
** Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма

У 330 младших школьников (7-9 лет) обоего пола было проведено метрическое и компьютерное соматотипирование по методике Р.Н.Дорохова с выделением трех вариантов развития (ВР): ускоренный, обычный и замедленный. Дети этих трех ВР достоверно различались по двигательным качествам. Затем был проведен педагогический эксперимент (6 мес.) в группах детей различных ВР, заключающийся в целенаправленном воздействии средствами оздоровительной аэробики и подвижных игр на физическое качество, наиболее отстающее от среднепопуляционного норматива в данной группе детей. По окончании эксперимента установлено, что развиваемые качества достоверно улучшились.

Ключевые слова: младшие школьники, двигательное развитие, соматотипы по Дорохову, варианты развития, методы физического воспитания.

Motor development in primary school children with different ways of development. The metric and computer testing of somatotypes using the method by R. N. Dorokhov was held on 330 primary school children (7-9 years old) of both sexes. The method distinguishes three ways of development (WD): rapid, normal and slow ones. The children of these three WD differed reliably in motor characteristics. The next stage of the study was the 6-month long pedagogical experiment conducted in groups of children with different WD. It consisted in purposeful influence on the physical characteristic lagging behind the average group by means of health-improving aerobics and outdoor games. At the end of the experiment, it was found out that the developing quality improved significantly.

Keywords: younger schoolchildren, motor development, somatotypes by Dorokhov, variants of development, methods of physical education.

Проблема роста и развития организма человека всегда привлекала к себе внимание специалистов разных областей знания. Рассматривая растущий организм, рост и развитие человека как закономерное проявление жизненного цикла медицины, антропологи, физиологи, генетики и социологи обращают особое внимание на необходимость учета обменных, структурных, функциональных, адаптационных особенностей организма. В то же время для практических, а часто и научных, целей группы детей и подростков формируют в основном по принципу хронологического (календарного) возраста, пренебрегая тем, что отдельные индивидуумы могут находиться на различных этапах морфологического и функционального развития. Особый интерес для педиатров, врачей ЛФК, реабилитологов представляет установление моторного возраста ребенка. Своевременность такого

Контакты:¹ Тамбовцева Р.В. – E-mail: <ritta7@mail.ru>

подхода к оценке моторного развития ребенка определяется и тем, что характеристика физической подготовленности введена сейчас как обязательный элемент в программу диспансеризации детей и подростков (Приказ Минздрава РФ № 81 о Всероссийской диспансеризации, 2002 год).

Биологический возраст, как степень зрелости организма, достигая к определенному календарному возрасту, более четко отражает характер происходящих в организме структурно-функциональных изменений и их последующую направленность [12]. Поэтому установление биологического возраста позволяет не только правильно оценить индивидуальные особенности ребенка и его возможности, но и довольно точно предсказать последующие тенденции его роста и развития [7].

Биологический возраст детей и подростков оценивается по Филиппинскому тесту, оссификации скелета, смене зубов, признакам полового созревания, что априори позволяет предположить возможность несовпадения оценок тогда, когда действует более одного критерия. В качестве еще одного соматического критерия биологической зрелости можно использовать компонент из схемы соматотипирования Р.Н. Дорохова (1991) – «индикатор варианта развития» (ИВР). По характеру изменений показателя ИВР или его сигмальным отклонениям можно судить о варианте развития. Выделяется три варианта развития (ВР): ускоренный ВР «А», обычный - ВР «В» и растянутый ВР «С». Для самых различных целей исследуемых детей обычно группируют по принципу сходства хронологического (паспортного) возраста. В результате этого в исследуемую группу, которая априорно считается однородной (разумеется, если соблюдены другие условия однородности выборки), попадают дети, находящиеся на различных ступенях морфофункциональной зрелости. Объединяются дети, имеющие неодинаковые характеристики зрелости анатомических и физиологических систем организма. У детей, развивающихся по ускоренному варианту, отмечены два периода активизации ростовых процессов длины и массы тела, а именно в 4-5 лет и 6-7 лет. Увеличение массы тела в большей степени зависит от жирового и мышечного компонентов, это подтверждается корреляционными связями между вариантом развития и компонентным составом тела $r=0,7$ и $r=0,5$. Наименьшим напряжением процессов увеличения длины и массы тела отличаются дети обычного варианта развития, ибо прирост массы тела в большей степени зависит от мышечной массы $=0,6$, жировой и костный компоненты имеют меньшую взаимосвязь, соответственно $r=0,3$ и $r=0,4$. Период 5-6 лет характеризуется активностью роста длины и массы тела и стабилизацией в 6-7 лет. Дети растянутого варианта развития отличаются одинаковой интенсивностью ростовых процессов на протяжении всего периода первого детства. Масса тела увеличивается в основном благодаря мышечному и жировому компонентам [8; 9; 13].

Таким образом, возникает несоответствие между хронологическим возрастом и тем возрастом биологического развития, который имеет исследуемый ребенок в данный момент. Эти особенности необходимо учитывать в практической медицине и в массовой физической культуре.

В связи с этим **целью исследования** явилось: установление моторного развития детей младшего школьного возраста, имеющих различные варианты развития

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено с применением современных морфологических, клинико-физиологических, педагогических, математико-статистических методов исследования и информационных технологий. Обследовано 330 младших школьников (7-9 лет) обоего пола из них 190 девочек и 140 мальчиков. Используются методы исследования: антропометрические измерения; метрическое и компьютерное соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова, [3]. Для уточнения истинного соматического типа производится оценка варианта развития каждого обследуемого ребенка. Для обработки морфометрических размеров получения цифр, характеризующих процесс созревания, применялась формула индикатора зрелости (ИЗ) или “индикатор варианта развития” (ИВР) [3]. По характеру изменений показателя ИВР или его сигмальных отклонениям можно судить о варианте развития. Выделяется три варианта развития (ВР): ускоренный ВР “А”, обычный ВР “В” и замедленный ВР “С”. Для каждой возрастной группы характерны определенные величины коэффициента гетерохронии и индекса «гармоничности морфологического развития» (ИГМР). Они характеризуют определенную направленность развития – пикноидную или астеноидную.

Клинико-физиологические методы: пульсометрия, измерение артериального давления; расчет пульсового давления, пробы Штанге и Генче; спирометрия; вычисление среднего АД, которое выражает энергию непрерывного движения крови, по формуле Хикэма; определение состояния резервов сердечно-сосудистой системы с использованием индекса Робинсона (наиболее ценными критериями энергопотенциала). Педагогические методы: педагогическое тестирование; педагогический эксперимент. Все результаты исследования обрабатывались с применением пакета прикладных программ STATGRAPHICS plus for Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выделяли следующие соматические типы: микросомный (МиС), мезосомный (МеС), макросомный (МаС). Кроме этого 28 % детей имели ускоренный вариант развития, 25 % – растянутый вариант развития, большую долю составили дети обычного варианта развития – 47 %.

Проведенный дискриминантный анализ позволил разделить обследуемую группу девочек и мальчиков в возрасте 7-9 лет по определенным морфологическим и функциональным признакам в каждом возрасте на три непересекающиеся группы по вариантам развития. По длиннотным и поперечным размерам, по массе тела и ее компонентам девочки и мальчики распределились следующим образом: ВР «С» < ВР «В» < ВР «А». У мальчиков всех вариантов развития активное увеличение мышечного компонента совпадает со снижением жирового. Периодичность увеличения жирового и мышечного компонентов находит подтверждение в работе Р.Н. Дорохова и В.Г. Петрухина [4]. Вместе с тем, авторы считают, что первоначальное увеличение обхвата конечностей происходит за счет мышечной массы, затем увеличивается жировая масса над этими мышцами. По мнению А.В. Мазурина и И.М. Воронцова [6] гетерохрония развития является также исключительно важной для характеристики здоровья.

Факторный анализ позволил установить особенности связей между морфологическими и функциональными критериями у девочек 7-9 лет различных вариантов развития. Наибольший интерес представляет первый фактор, так как он объединяет от 26 % до 47 % морфологических признаков полной дисперсии, которые сопряжены с некоторыми функциональными признаками. Крайне мало морфологических критериев (ОГК, мышечная масса, соматотип, жировая масса), связанных с вариантом развития у девочек 7 лет ВР «А». У представительниц обычного варианта развития в этом возрасте имеют сопряженность поперечные размеры тела, жировой и мышечный компоненты массы тела. Установлено, что у девочек ВР «С» корреляционная зависимость между значениями варианта развития и ОГК, шириной таза, мышечной массой, гемодинамикой умеренная ($r > 0,5$) и слабая ($r > 0,3$) ($P \leq 0,05$). У девочек 8 лет ВР «А» демонстрирует умеренную ($r > 0,5$) и сильную ($r > 0,7$) статистически значимую ($P \leq 0,05$) корреляционную связь с шириной плеч и таза, жировой, мышечной и костной массой, соматотипом, гемодинамикой, энергопотенциалом и жизненным индексом. У школьниц обычного и замедленного варианта развития выявлены умеренная ($r > 0,5$) и слабая ($r > 0,3$) корреляционные связи между компонентами массы тела и функциональным состоянием дыхательной и сердечнососудистой систем ($P \leq 0,01$). В возрасте 9 лет биологическая зрелость девочек связана с довольно небольшим количеством морфологических и функциональных признаков, которые имеют умеренные ($r > 0,5$) и слабые ($r > 0,3$) корреляционные связи.

Факторный анализ позволил установить особенности связей между морфологическими и функциональными критериями у мальчиков 7-9 лет различного варианта развития. Наибольший интерес представляет первый фактор, так как он объединяет от 34 % до 52 % морфологических признаков и показатели дыхательной и сердечно-сосудистой систем. В возрасте 7 лет у мальчиков ускоренный вариант развития наиболее связан с мышечной массой и гемодинамикой прямой связью, а с энергопотенциалом выявлена обратная зависимость ($r = -0,62$). Обычный вариант развития умеренно связан с мышечной массой, апноэ и энергопотенциалом. Замедленный вариант развития мальчиков зависит от большего количества переменных и сопряжен сильными и умеренными корреляционными связями с ИГМР, шириной таза, жировой и мышечной массой, телосложением и апноэ. У мальчиков в возрасте 8-9 лет у всех вариантов развития биологическая зрелость в основном коррелирует с ИГМР, компонентами массы тела, гемодинамикой и энергопотенциалом.

Педагогическое тестирование выявило существенное достоверное улучшение качества быстроты (бег на 30 м) у детей ускоренного и замедленного варианта развития ($P \leq 0,05$); в улучшении качества ловкости (челночный бег) особенно результативны оказались младшие школьники обычного и ускоренного варианта развития ($P \leq 0,05$). В развитии динамической силы нижних и верхних конечностей наиболее успешными оказались дети ускоренного варианта развития ($P \leq 0,05$). В этом возрасте процессы возбуждения все еще преобладают над процессами внутреннего охранительного торможения, что может приводить к быстрой утрате подвижности нервной системы и развитию утомления. Вместе с тем высокая реактивность и возбудимость, а также высокая пластичность нервной системы в дет-

ском возрасте способствуют лучшему и более быстрому усвоению двигательных навыков [1].

Моторная деятельность ребенка, наряду с его органами чувств, всей суммой внешних впечатлений и эмоций составляет тот общий стимулирующий комплекс, под влиянием которого происходит дальнейшее развитие и всей центральной нервной системы, и прежде всего - головного мозга. Двигательная нагрузка является непосредственным активатором скелетного роста и созревания, она осуществляет интеграцию клеточного метаболизма с функцией дыхательной и сердечно-сосудистой системы, обеспечивая формирование и высокой физической работоспособности ребенка, и максимальной экономизации всех его физиологических функций [2; 8; 10; 11]. Принимая во внимание вышесказанное, в настоящем исследовании был проведен педагогический эксперимент в группах детей различных вариантов развития. В проведении эксперимента был использован типологически нормативный метод. Его особенностью является целенаправленное воздействие на то физическое качество, которое более всего отстает от среднепопуляционного норматива в данной соматической группе детей [5]. Физкультурные занятия проводились с использованием средств оздоровительной аэробики и подвижных игр на протяжении 6 месяцев. По окончании эксперимента педагогическое тестирование выявило существенное достоверное улучшение качества быстроты (бег на 30 м) у детей ускоренного и растянутого варианта развития ($P \leq 0,05$); в челночном беге (ловкость) особенно результативны оказались младшие школьники обычного и ускоренного варианта развития ($P \leq 0,05$). В развитии динамической силы нижних и верхних конечностей отличились дети ускоренного варианта развития ($P \leq 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Степень биологической зрелости детей тесно связана с ведущими параметрами телосложения и признаками функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем. В возрасте 7-8 лет эта взаимосвязь умеренная (с коэффициентом корреляции 0,4-0,5). В 9 лет эта зависимость становится более тесной – с коэффициентом корреляции 0,62-0,77.

Дети младшего школьного возраста имеют различную степень моторного развития. Поэтому концепция целей и задач их физического воспитания должна учитывать особенности их морфологического строения, меру пластичности, скорость роста и развития. Результаты проведенного эксперимента свидетельствуют о том, что применение направленного физического воздействия способствует повышению функциональных возможностей детей, а также стимулирует их моторное развитие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруких М.М. Возрастная физиология / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер // Физиология развития ребенка. – М.: Academia, 2009.

2. Воронцов, И.М. Здоровье: от педиатрии развития к интегральной онтогенетической профилактической медицине. Мат. 4 Междунар. конгресса по интегративной антропологии. – СПб, 2002. – С. 65-68.
3. Дорохов Р.Н. Соматотипирование детей и подростков // Новости спорт, и мед. антропол. – 1991. – Вып. 3. – С. 107-121.
4. Дорохов Р.Н., Петрухин В.Г. Совершенствование метрической схемы соматодиагностики детей и подростков // «Морфология – физической культуре, спорту и авиакосмической медицине»: Мат. Всерос. научно-прак. конф., посвященной 80-летию проф. В.Г. Петрухина / Под ред. П.К. Лысова. – М.: Советский спорт, 2001. – С. 68-72.
5. Зайцева, В.В. Сонькин В.Д., Изаак С.И. Индивидуальный подход в физическом воспитании и его реализация на основе компьютерных технологий: Учеб. пособие для студентов, магистров и аспирантов РГАФК. – М.: РГАФК, 1998. – С. 83.
6. Мазурин, А.В., Воронцов И.М Пропедевтика детских болезней/ – СПб: ИФК «Фолиант», 2000. – 928 с.
7. Никитюк, Б.А. Интеграция знаний в науке о человеке. – М.: Спортакадем-пресс, 2000. – 440 с.
8. Тамбовцева Р.В. Физиологические основы двигательных качеств // Новые исследования. – 2011. – № 1. – С. 5-15.
9. Тамбовцева Р.В. Индивидуальные и групповые варианты динамики показателей энергообеспечения мышечной функции у мальчиков младшего школьного возраста // Новые исследования. – 2012. – № 2. – С. 14-28.
10. Тамбовцева Р.В. Характеристика типологических и индивидуальных особенностей энергообеспечения мышечной деятельности детей 1-2 стадий полового созревания // Новые исследования. – 2014. – №2. – С. 4-15.
11. Тамбовцева Р.В. Возрастная динамика рабочих возможностей мальчиков школьного возраста // Новые исследования. – 2015. – №4. – С. 11-17.
12. Хрисанфова, Е.Н. Телосложение и темпы онтогенеза // Проблемы биологии человека. – Киев, 1980. – С. 193-195.
13. Цаллагова Р.Б., Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В Дошкольники: телосложение и двигательное развитие. – СПб.: Олимп, 2009. – 120 с.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЫЖКОВ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Сообщение 1: Обоснование педагогических задач совершенствования кинематической структуры прыжка в длину с разбега учащихся II классов

С.А. Баранцев*, С.В. Фролов**, А.П. Сергеев**¹,
А.В. Ведринцев**, В.В. Мельников***
Институт возрастной физиологии РАО*,
Липецкий филиал РАНХиГ**,
Липецкий институт кооперации***

Исследовали биомеханические характеристики прыжков в длину с разбега, двигательную подготовленность мальчиков и девочек II классов. Не выявлено достоверных различий в кинематической структуре исследуемого движения у мальчиков и девочек II классов, за исключением показателя скорости перемещения тела и маховых движений ногой во время отталкивания, которые были достоверно более высокими у мальчиков. На основании корреляционного, регрессионного, вариационного анализа были определены педагогические задачи совершенствования техники прыжков в длину с разбега учащихся II классов начальной школы.

Ключевые слова: Кинематическая структура движения, прыжки в длину с разбега, двигательная подготовленность, биомеханический анализ.

Means of improving kinematic structure of long jumps from the takeoff in elementary school students. Report 1: Grounds for Pedagogical Objectives in Improving Kinematic Structure of Long Jumps from the Takeoff (for Schoolchildren, Grade 2.) The article presents the study of biomechanical characteristics of long jumps from the takeoff as well as motor fitness in schoolchildren (both boys and girls) of the second form. As a result, no significant differences were observed in the kinematic structure of the boys and girls movements. Such differences were found only in the following indicators: the velocity of the body and the speed of foot flight movements at the time of takeoff. These indicators appeared to be significantly higher in boys. Using correlation analysis, regression analysis and the analysis of variance, the investigators set the pedagogical tasks aimed at the elementary school students (the Second Form) and connected with improving the techniques of long jumps from the takeoff in schoolchildren.

Key words: kinematic structure of movements, long jump from the takeoff, motor fitness, biomechanical analysis.

При овладении двигательным действием, как правило, выделяют три этапа. Первый этап - начального разучивания движения, второй - углубленного разучи-

Контакты:¹ Сергеев А.П. – E-mail: <sl_sergeev@mail.ru>

вания движения и третий этап - закрепление и дальнейшее совершенствование движения.

Этап закрепления двигательного умения и его дальнейшего совершенствования в период обучения учащихся в общеобразовательной школе имеет свои особенности.

Это связано, прежде всего, с тем, что в течение всего периода учебы в школе организм учащихся находится в постоянном развитии. С возрастом увеличивается длина, масса тела, изменяются темпы развития показателей двигательной подготовленности и координационных способностей, что ведет к изменениям, а порой и к нарушениям в технике двигательных действий.

Кроме того, учащиеся общеобразовательных школ, в отличие от спортсменов, должны в соответствие со школьной программой физического воспитания овладеть большим количеством разнообразных физических упражнений. У них нет такой возможности, как у спортсменов, на каждом занятии целенаправленно совершенствовать какое-то одно движение (например, прыжок в высоту с разбега) или упражнения какого-либо вида спорта. Наряду с этим в общеобразовательных школах отсутствует специальный отбор учащихся для занятий физическими упражнениями (как это принято в спорте), а упражнения учебной программы физического воспитания осваиваются в соответствие с ее разделами, которые зависят от времени учебного года. Поэтому у учащихся общеобразовательных школ темпы овладения упражнениями значительно ниже, чем у сверстников-спортсменов (имеются в виду упражнения видов спорта). У учащихся в большей мере может происходить «затухание» или «угасание двигательного навыка».

В связи с этим школьники в каждом классе должны совершенствовать технику основных видов движений, и это следует повторять в течение всех лет обучения в школе.

Анализ литературных источников показал, что методики обучения детей школьного возраста прыжкам в длину с разбега не учитывают возрастные кинематические особенности формирования техники исследуемого движения.

Центральным моментом при разработке методик являлось обоснование педагогических задач совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега.

Следует также отметить, что рекомендуемые нами методики преемственны и дают наибольший эффект, если их применять на уроках физической культуры последовательно от класса к классу. Они составлены по типу алгоритмических предписаний в соответствии с рекомендациями А.М. Шлемина [20].

Упражнения предлагаемых методик проверены на доступность для учащихся конкретных классов, подобраны и составлены в виде серий для решения педагогических задач. Некоторые упражнения повторяются. Это делать необходимо и связано, прежде всего, с возрастными особенностями развития организма учащихся и затуханием двигательного умения.

Новизна исследования заключается в новом подходе к обоснованию педагогических задач совершенствования техники ациклических локомоций школьников.

Цель работы - обоснование педагогических задач совершенствования кинематической структуры прыжков в длину с разбега учащихся II классов (7-8 лет).

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Педагогические: тестирование двигательных способностей.
2. Антропометрические: определение длины, массы тела, весо-ростового индекса.
3. Биомеханические: киноциклография.
4. Математико-статистические методы: регрессионный анализ, корреляционный анализ.
5. Анализ данных литературы.

Тестирование двигательных способностей

Проводили измерение абсолютной и относительной сила мышц-разгибателей спины [12; 19] и ног [9; 13], результатов прыжков в длину и вверх с места на максимальный результат [1; 4] и на 50 % от максимального результата [5; 7], времени бега на 10 м с хода на максимальный результат и на 50 % от максимального результата [10], результатов наклона вперед [6].

Киноциклография

Киносъёмка изучаемого движения проводилась с частотой до 120 кадров в секунду на фоне тест-объекта. Маркировка центра вращения суставов проводилась по методике, описанной В.М. Зацiorским с соавт. [15], по совпадающим антропометрическим точкам. Полученные киноматериалы вводились в компьютер и обрабатывались по специальным программам. Метрологическая оценка показала, что используемый измерительный комплекс отвечает необходимым требованиям, для изучения исследуемого движения [3].

Кинематику прыжков в длину с разбега (ПД) изучали по 54 показателям, включая временные, угловые, скоростные (вертикальная, продольная, результирующая) характеристики, механическую энергию, мощность отталкивания, амплитуду перемещения общего центра масс тела (ОЦМТ) и отдельных звеньев тела в начале и конце фазы амортизации и в конце фазы отталкивания, угол вылета ОЦМТ. Момент окончания фазы амортизации определялся по наименьшему углу сгибания опорной ноги в коленном суставе за период опоры [11; 18 и др.].

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Был проведен лонгитудинальный эксперимент на одних и тех же учащихся I-XI классов, в ходе которого с помощью высокоскоростной киносъёмки и последующего биомеханического анализа изучались угловые, временные, скоростные характеристики, показатели амплитуды движений рук и ног, перемещения ОЦМТ в продольном и вертикальном направлениях, механической энергии и другие кинематические характеристики прыжков в длину с разбега.

В эксперименте приняли участие 25 мальчиков и 24 девочки школы-гимназии №710 г. Москвы. Все испытуемые по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе. Киносъёмку движений, тестирование двигательных способностей проводили перед педагогическим экспериментом в начале каждого учебного года. Был проведён вариационный анализ кинематических характеристик

прыжков в длину с разбега мальчиков и девочек II классов. Обоснование педагогических задач совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега учащихся II классов проводили, в основном, при помощи корреляционного анализа кинематических характеристик исследуемых движений и показателей двигательной подготовленности учащихся экспериментальных классов, результатов педагогических наблюдений и анализа литературы. На основании анализа литературы подбирали упражнения для решения конкретных педагогических задач, разрабатывали методики совершенствования техники движения. Кроме того, в ходе занятий фиксировали типичные ошибки младших школьников при выполнении прыжков в длину с разбега. Совершенствование техники ПД проводили с упреждающим развитием двигательных качеств с учётом рекомендаций А.В. Усова [17].

В I классе учащиеся (6-7 лет) обучались прыжкам в длину с 5-6-х шагов разбега [2; 16].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В начале учебного года мальчики II классов достоверно превосходили девочек лишь в показателях скорости перемещения тела и маховых движений ногой во время отталкивания.

У мальчиков отмечена достоверная взаимосвязь результата ПД с показателями скорости разбега ($r=0,462$; $p<0,05$) и результирующей скоростью перемещения ОЦМТ в момент постановки ноги на опору ($r=0,611$; $p<0,01$), свидетельствующие о необходимости увеличения скорости разбега для повышения результата прыжка в длину.

У девочек II класса следует отметить наличие взаимосвязи результата прыжка с показателями скорости перемещения ОЦМТ в конце фаз амортизации и отталкивания (соответственно: $r=0,599$ и $r=0,535$; $p<0,05$). В то же время, у них не выявлено достоверной взаимосвязи между результатом прыжка в длину со скоростью разбега и скоростью перемещения ОЦМТ в момент постановки ноги на опору. Следовательно, у девочек II класса скорость разбега не является определяющим фактором для увеличения результата прыжка.

У учащихся II классов выявлена взаимосвязь результата прыжка в длину с длиной последнего шага при разбеге (у мальчиков – $r=0,526$, $p<0,05$ и у девочек – $r=0,453$, $p<0,05$). У девочек увеличение угла сгибания опорной ноги в коленном суставе связано с уменьшением угла наклона голени во всех фазах отталкивания, о чем свидетельствует наличие отрицательной достоверной взаимосвязи между этими показателями. У мальчиков отрицательная взаимосвязь ($r=-0,600$; $p<0,05$) между вышеприведенными показателями зарегистрирована в момент постановки опорной ноги на место отталкивания. На основании этих данных можно заключить, что результативность прыжка учащихся II класса связана со "стопорящим" выполнением отталкивания, что в большей степени свойственно прыжку в высоту. Следовательно, у школьников II класса еще не сформирована техника выполнения отталкивания, присущая прыжку в длину с разбега. Поэтому необходимо предварительно обучать детей отталкиванию, характерному для ПД. Этот вывод подтверждается тем, что у учащихся не выявлено достоверных

взаимосвязей между показателями результата прыжка, угла отталкивания и результирующей скорости перемещения ОЦМТ в момент окончания отталкивания.

Скорость вылета ОЦМТ взаимосвязана с горизонтальным перемещением ОЦМТ в фазе отталкивания ($r=0,618$; $p<0,01$ – у мальчиков и $r=0,526$; $p<0,05$ – у девочек). Кроме того, повышение скорости ОЦМТ в конце фазы отталкивания связано с увеличением скорости маховых движений ногой, о чем свидетельствует наличие взаимосвязи между показателями результирующей скорости вылета ОЦМТ и скорости перемещения коленного сустава маховой ноги в фазах отталкивания у девочек ($r=0,480-0,804$) и в конце фазы амортизации у мальчиков ($r=0,614$; $p<0,01$). Эти данные свидетельствуют о необходимости выполнения активного махового движения бедром в фазе отталкивания.

Не наблюдалось достоверных корреляций между показателями двигательной подготовленности и кинематическими характеристиками исследуемого движения, за исключением взаимосвязи результата ПД с показателями прыжка в длину с места ($r=0,647$ – у мальчиков и $r=0,636$ – у девочек; $p<0,01$), а также со значениями прыжка вверх с места ($r=0,636$; $p<0,01$) и силы мышц разгибателей ног ($r=0,485$; $p<0,05$) у девочек. Это свидетельствует о том, что уровень развития физических качеств учащихся II класса не лимитирует формирование техники изучаемого движения, но результат прыжка зависит от развития скоростно-силовых качеств, а также силы мышц-разгибателей ног – у девочек.

У мальчиков результат прыжка в длину с разбега взаимосвязан с коэффициентом K_2 ($r=-0,683$; $p<0,01$). Следовательно, мальчикам II классов необходимо совершенствовать способность дифференцировать движения по степени мышечных усилий.

Корреляционный анализ показал, что обучать учащихся II класса прыжку в длину с разбега на большой скорости неэффективно. Необходимо рекомендовать в этом возрасте освоить отталкивание в сочетании с активными маховыми движениями ногой.

На основании множественной регрессии установлено, что у мальчиков суммарный вклад показателей техники прыжка относился к суммарному вкладу параметров двигательной подготовленности как 1,0:2,2. Следовательно, акцент в методиках совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега мальчиков II классов был сделан в большей мере на развитие необходимых двигательных качеств, чем совершенствование компонентов техники исследуемого движения.

У девочек это соотношение было равно 1,0:1,0. Следовательно, в процессе занятий с девочками в равной мере уделяли внимание совершенствованию компонентов техники исследуемого движения и развитию необходимых двигательных качеств.

При выполнении прыжков с разбега опорно-двигательный аппарат учащихся испытывает большие нагрузки, как при отталкивании, так и при приземлении. Поэтому обучение амортизирующим действиям при приземлении также является актуальной задачей для учащихся II класса.

Установлено, что во II классе целесообразно использовать при обучении прыжкам с разбега в качестве подводящего упражнения прыжок в высоту с пря-

мого разбега через препятствие высотой до 60 см [8], т.к. этот прыжок выполняется с небольшой скоростью разбега, с более эффективными маховыми движениями и он доступен для учащихся II класса.

Кроме того, в ходе педагогических наблюдений отмечено, что наиболее эффективным и обеспечивающим лучшие условия для выполнения приземления в данном прыжке является выполнение полета со сгибанием (приближением) ног к туловищу.

Учитывая вышеизложенное, были определены следующие педагогические задачи совершенствования техники прыжков в длину с разбега второклассников:

- совершенствование отталкивания при выполнении прыжка в длину с 3-5 шагов разбега с акцентом на увеличение разгибания толчковой ноги коленном суставе;

- освоение прыжка в высоту с прямого разбега способом согнув ноги через препятствие высотой 60 см.

- повышение скорости разбега при выполнении прыжков в длину (мальчики);

- совершенствование маховых движений;

- совершенствование приземления;

- развитие скоростно-силовых качеств, способности дифференцировать движения по степени мышечных усилий у мальчиков и скоростно-силовых и силовых - у девочек.

Методики совершенствования компонентов техники прыжков в длину с разбега мальчиков и девочек II классов представлены в работе А.В. Ведринцева [8] и С.А. Баранцева [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалаков В.М. Новая аппаратура для изучения спортивной техники. – М., ФиС, 1960. – 40 с.

2. Баранцев С.А. Кинематическая структура основных естественных локомоций детей и подростков: закономерности формирования и технология совершенствования: Дис. ... докт. пед. наук. – М., 2002. – 678 с.

3. Баранцев С.А., Якунин Н.А. Комплекс технических средств для изучения локомоций человека и его метрологическая оценка //Сб. науч. трудов межвузовский "Новые методы и средства обучения" / Под общ. ред. Н.Н. Евтихиева. – М., 1993. – С. 98-101.

4. Бондаревский Е.Я. Надежность тестов, используемых для характеристики моторики человека // Теор. и практ. физ. Культуры. – 1970. – № 5. – С. 15-18.

5. Вайнер И.М. Использование количественной информации в совершенствовании управления безопорной фазой прыжка: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1972. – 24 с.

6. Васильев Е.П. Исследования гибкости тела и экспериментальное обоснование средств и методов ее воспитания: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1966. – 21 с.

7. Васютина А.И. Изменение пространственной оценки движений у детей дошкольного и школьного возраста // Труды II научн. конф. по вопр. возрастной морфологии, физиологии, биохимии. – М., 1955. – 279 с.

8. Ведринцев А.В. Методика обучения прыжковым упражнениям учащихся 7-10 лет на основе анализа структуры движений (на примере прыжков в длину и высоту с разбега): Дис. ... канд. пед. наук. – М., 1992. – 205 с.

9. Дежников А.Г. Исследование вопросов обучения детей младшего школьного возраста умениям оценивать пространственные, временные и силовые характеристики движений: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1977. – 25 с.

10. Дешле С.А. Методика педагогического контроля за уровнем физической подготовленности учащихся I-III классов: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1982. – 23 с.

11. Донской Д.Д. Биомеханика. Учебное пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1975. – 239 с.

12. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: (Основы теории и методики воспитания). – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.

13. Зациорский В.М. Биомеханика двигательных конечностей // Биомеханика. – М., 1979. – 264 с.

14. Зациорский В.М. Основы спортивной метрологии. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 152 с.

15. Зациорский В.М., Аруин А.С., Селуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

16. Столяк И.Н.. Формирование основных двигательных навыков у учащихся шести лет на уроках физической культуры (на примере бега, прыжков, метаний): Дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1989.

17. Усов А.В.. Типологическая характеристика физической подготовленности и методика совершенствования двигательных качеств у учащихся младшего школьного возраста: Автореферат дисс. ... канд. пед. наук. – М., 1989.

18. Шалманов А.А. Взаимодействие с опорой как предмет обучения: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1986. – 20 с.

19. Шлемин А.М., Дежников А.Г. Умение различать временные параметры // Физическая культура в школе. – 1977. – № 7. – С. 32-33.

20. Шлемин А.М.. Один из эффективных методов // Физкультура в школе. – 1983. – № 11. – С. 26-29.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДНЕВНИК КАК ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ ЗА ПРОЦЕССОМ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ КЛАССОВ

А.А. Храмов¹,
ГБОУ №1566,

Педагогический институт физической культуры и спорта
ГБОУ ВО МГПУ, Москва

В статье рассматривается технология контроля родителями проводимых в школе физических упражнений для детей. В данной статье представлена анкета, позволяющая узнать, как именно родители детей относятся к нагрузке, проводимой на уроке, и программе поурочного планирования и зачетов, выполняемых на протяжении всего года. Разработанная нами анкета «Мотивация родителей к контролю над выполнением адаптационных упражнений детьми через электронный журнал МРКО», через информацию, которая отображается в электронном журнале школьных образовательных учреждениях, позволила определить заинтересованность родителей в подборе физических упражнений, нагрузок, двигательной активности и самом содержании урока физической культуры. Результаты анкетирования демонстрируют высокую потребность родителей в комплексах упражнений, специально подобранные для детей с ослабленным здоровьем. Это доказывает, что данная проблема актуальна, повышая тем самым интерес к её изучению.

Ключевые слова: электронный журнал, анкетирование, содержание урока физической культуры, двигательная активность учащихся.

Electronic diary as a method of monitoring the learning process in secondary school children. *The article presents the technology that helps the parents monitor the physical exercises that children perform at school. There was developed the questionnaire «Parents motivation to control adaptive physical exercises, carrying out by children, through the electronic diary». It allowed to find out the parental attitude toward physical activity at the lesson, annual lesson plans and examinations held during the year. The questionnaire made it possible to determine parents interest in the appropriate selection of physical exercises, activity, motor performance and the content of the lesson for their children. The results of the survey show high need in the complex of physical exercises, developed specifically for children with weakened health. The results prove that the problem is very important and increase interest in the further study.*

Keywords: *electronic diary, questionnaire, content of physical education lesson, physical activity of pupils.*

«Электронный журнал» – это «программный комплекс для хранения и обработки информации об успеваемости учащихся, выполненный в виде клиент-серверного приложения и ориентированный для применения в образовательном учреждении». Настоящий документ разработан в соответствии с поручением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по развитию информации

Контакты: ¹Храмов А.А. – E-mail: <endryu_37.1@mail.ru>

онного общества в Российской Федерации от 22 декабря 2010 года по вопросу: «О внедрении электронных образовательных ресурсов в учебный процесс и мерах по методической и технической поддержке педагогов на местах» по разработке единых требований к системам ведения журналов успеваемости обучающихся в электронном виде в общеобразовательных учреждениях.

Вместе с тем, электронный журнал - это прекрасный инструмент для администрации и учителей, который облегчает их каждодневную бумажную рутину, а также удобный помощник для родителей, чтобы контролировать успехи своего ребенка в учебе и быть на связи со школой. **Электронный школьный журнал** — это новый стандарт **информатизации школы** в ближайшем будущем. Вместе со скоростью, с которой информация становится доступна, здесь заключено еще одно заметное преимущество для **администрации школы:** при работе с многими журналами больше не требуется выстраивать порядок работы с разными классами, так как всегда наглядно видно, в какой части журналы уже заполнены, а кроме этого можно **контролировать работу учителей** в журналах разных классов. [1.]

По данным опроса, проведенному агентством NEWTONEW в 2014 году, 92 % родителей положительно относятся к отказу от бумажного журнала. Однако нельзя игнорировать и объективные причины, влияющие на темпы эксперимента. Ключевой проблемой является отсутствие доступа к интернету в семьях. Согласно опросу, с ней сталкиваются 57 % родителей, из которых большая часть проживает в сельской местности. У таких респондентов, как правило, дома нет ПК с выходом в интернет [7].

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Почти каждые родители, находящиеся дома или на работе, хотят знать, как их ребенок в школе или в детском саду проводит время. Важнейшую роль для получения информации играют дневник ребенка и родительские собрания, которые позволяют оповестить родителей о поведении ребенка на уроках, его прогулах, о том, что нужно изменить в обучении для улучшения оценки по предмету. Для нас была поставлена главная задача – оповестить родителей о том, какие задачи решались на уроке, с помощью каких средств и методов школьник на уроках физической культуры изучает основные двигательные действия.

Для успешного выполнения поставленной задачи родителям был предоставлен свободный доступ к сайту, на котором была представлена вся информация об их ребенке. Благодаря данному ресурсу (сайту) родители могут намного реже посещать родительские собрания, так как они имеют возможность узнать всю необходимую информацию о своих детях на сайте в оперативном режиме, а также оставить свои комментарии учителям с целью улучшения образовательного процесса в школах.

«Степень мотивации родителей к контролю над содержанием программного материала по предмету «Физическая культура», через электронный журнал»

ВОПРОСЫ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ	КЛАССЫ				
		5 (n=38)	6 (n=46)	7 (n=31)	8 (n=20)	9 (n=20)
1) Вас интересует тематическое планирование и содержание уроков физической культуры в вашем классе?	- да -нет	36 - 94,5% 2 - 5,5%	44 - 95,5% 2 - 4,5%	30 - 97% 1 - 3%	20 - 100% -	19 - 95% 1 - 5%
2) Занимаетесь ли вы с детьми утренней гимнастикой?	- да - нет -иногда	3 - 8% 21 - 55,2% 14 - 36,8%	5 - 11% 22 - 48% 19 - 41%	2 - 9% 17 - 55% 11 - 36%	11 - 55% 5 - 25% 3 - 20%	3 - 15% 9 - 45% 8 - 40%
3) Испытывает ли Ваш ребенок недостаток двигательной активности?	- Да - Нет	6 - 16% 32 - 84%	13 - 28,5% 33 - 71,5%	10 - 32% 21 - 68%	13 - 65% 7 - 35%	7 - 35% 13 - 65%
4) Нравятся ли вашему ребенку уроки физической культуры в школе?	- Да - Нет	31 - 81,5% 7 - 18,5%	43 - 93,5% 3 - 6,5%	30 - 97% 1 - 3%	20 - 100% -	18 - 90% 2 - 10%
5) Знаете ли Вы, чем занимается Ваш ребенок на уроках физической культуры и какие упражнения ему нравятся больше всего?	- Да - Нет	8 - 21% 30 - 79%	5 - 11% 41 - 89%	7 - 26% 23 - 74%	4 - 20% 16 - 80%	2 - 10% 18 - 90%
6) Как Вы смотрите на то, чтобы Ваш ребенок выполнял упражнения, подобранные и адаптированные специально для него?	- положительно - отрицательно	35 - 92% 3 - 8%	45 - 98% 1 - 2%	31 - 100% -	20 - 100% -	19 - 95% 1 - 5%
7) Хотели бы Вы иметь возможность узнавать на сайте электронного журнала МРКО следующую информацию: какие упражнения использовались на уроке физической культуры, какую нагрузку получил на уроке Ваш ребенок, каков уровень его физической подготовленности?	- Да - Нет	33 - 87% 5 - 13%	44 - 95,5% 2 - 4,5%	28 - 90% 3-10%	18 - 90% 2 - 10%	15 - 75% 5 - 25%
8) Хотели бы Вы иметь возможность оставлять свои пожелания и комментарии в разделе «Урок физической культуры» на сайте (МРКО)?	- да - нет	32 - 84% 6 - 16%	38 - 82,5% 8 - 17,5%	21 - 68% 10 - 32%	17 - 85% 3 - 15%	15 - 75% 5 - 25%

Для доступа к сайту родителям были предоставлены логин и пароль. Их знает только семья, в которой живёт ребенок. Заходя в интернет-ресурс, человек видит, какую по содержанию и интенсивности нагрузку получил учащийся по сравнению с нормой для детей данного возраста. Даже такая «узкая» информация, на наш взгляд, позволит не только оперативно корректировать содержание программного материала и учебного процесса учителям физической культуры, но и, в перспективе, позволит помочь родителям определиться с выбором будущей спортивной ориентации (секции) для ребенка.

Для более детального изучения данной проблемы, мы узнали мнение родителей с помощью анкетирования, которое проводилось в 5-9-х классах ГБОУ № 1566 г. Москвы. В анкетировании приняли участие 155 родителей. В предложенной анкете «Степень мотивации родителей к контролю над содержанием программного материала по предмету «Физическая культура», через электронный журнал» им предлагалось изучить поставленную нами проблему, выразить свое отношение к процессу физического воспитания учащихся, а также выявить их представление о двигательной активности ребенка.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОЦЕНКА

Было установлено, что в ответах на вопрос: «Вас интересует тематическое планирование и содержание уроков физической культуры в Вашем классе?» – 96 % родителей, участвующих в эксперименте, ответили положительно, 4% – отрицательно (рис. 1). Тем самым это показало, что тематическое планирование, по которому работает учитель физической культуры, интересует родителей, так как они хотят знать, какие упражнения влияют на гармоническое развитие личности, укрепление здоровья учащихся, формирования и закрепление навыков сохранения правильной осанки, профилактику плоскостопия, выработку устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды, воспитания ценностной ориентации на здоровый образ жизни.

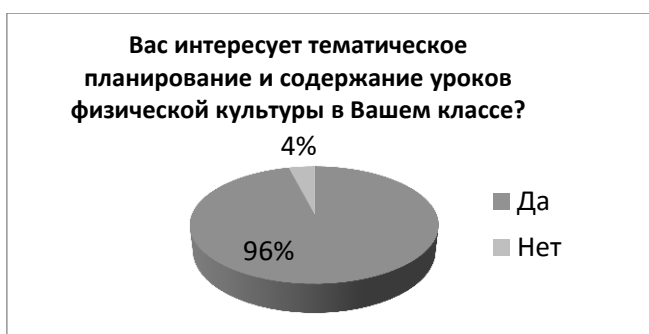


Рис. 1. Результаты ответов родителей на вопрос «Вас интересует тематическое планирование и содержание уроков физической культуры в Вашем классе?»

Статистический анализ ответа на вопрос «Знаете ли Вы, чем занимается Ваш ребенок на уроках физической культуры и какие упражнения ему нравятся

больше всего?» дает основание считать, что большинство родителей (83,2%) не имеют представления о содержании программного материала по физической культуре в общеобразовательных учреждениях (рис. 2).



Рис. 2. Результаты ответов родителей на вопрос «Знаете ли Вы, чем занимается Ваш ребенок на уроках физической культуры и какие упражнения ему нравятся больше всего?»

Следовательно, это свидетельствует об отсутствии контроля со стороны родителей за нагрузкой и выполнением разрешенных для их ребенка упражнений с учетом медицинских показаний врача.

Вместе с тем, отвечая на вопрос «Хотели бы Вы иметь возможность узнавать на сайте электронного журнала МРКО следующую информацию: какие упражнения использовались на уроке физической культуры, какую нагрузку получил на уроке Ваш ребенок, каков уровень его физической подготовленности?», более 89% респондентов ответили «Да», что подтверждает заинтересованность родителей во внедрении модернизированных методов контроля за качеством образования в России (рис. 3).

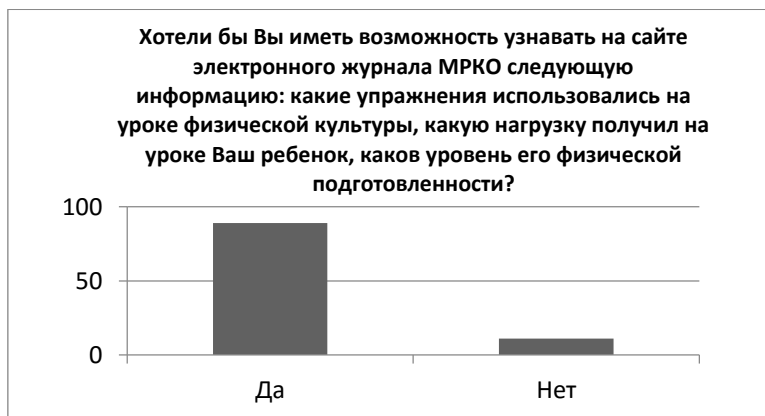


Рис. 3. Результаты ответа на вопрос «Хотели бы Вы иметь возможность узнавать на сайте электронного журнала МРКО следующую информацию: какие упражнения использовались на уроке физической культуры, какую нагрузку получил на уроке Ваш ребенок, каков уровень его физической подготовленности?»

Важным шагом к успешному решению задачи по выбору правильной дозировки физических нагрузок на занятиях физическими упражнениями обучающихся является их распределением на 3 медицинских группы - основную, подготовительную, специальную. С учетом уровня здоровья и функционального состояния организма конкретного ребенка, необходимо подобрать комплекс физических упражнений, направленных на укрепление его здоровья и иммунитета. На рисунке 4 представлены результаты вопроса «Как Вы смотрите на то, чтобы Ваш ребенок выполнял упражнения, подобранные и адаптированные специально для него?» 97% родителей 5-9-х классов ответили «Положительно».

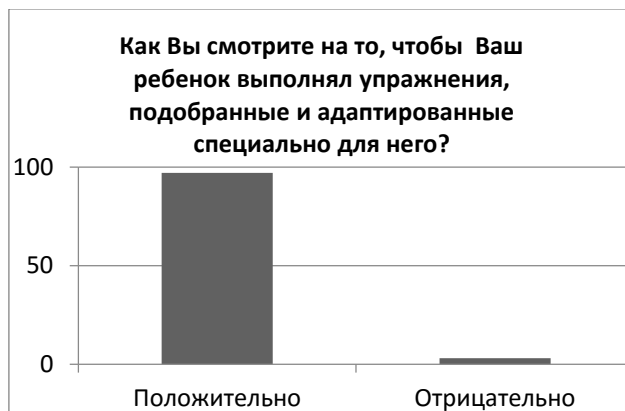


Рис. 4. Результаты ответа на вопрос «Как Вы смотрите на то, чтобы Ваш ребенок выполнял упражнения, подобранные и адаптированные специально для него?»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные в ходе проведения анкетирования на тему «Степень мотивации родителей к контролю над содержанием программного материала по предмету «Физическая культура», позволяют понять, насколько родителям необходима информация о получаемых их детьми нагрузках на уроках физической культуры в школе. Большинство опрошенных (96 %) заинтересовано в отображении на сайте электронного журнала полученных учащимся на уроке нагрузок и выполненных упражнений с целью осуществления контроля за двигательной активностью детей.

Также выявлено, что одной из главных задач по наполняемости электронного журнала по предмету «Физическая культура» является информирование родителей о правильности подобранных физических упражнений на уроке с учетом группы здоровья ребенка, о необходимости ежедневного выполнения специальных упражнений с целью профилактики отклонений в состоянии здоровья и повышения общего двигательного тонуса.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что электронный журнал является не только новым стандартом информатизации в школе, но и

программным комплексом для информирования родителей о важных показателях развития детей с целью роста здорового поколения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков, Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта: учеб. для студ. ВУЗов физ. культ. – К. : Олимпийская литература, 2002. – 294 с.
2. Герцева Н.В., Электронный журнал как условие активизации внутришкольного и внешнего контроля за системой оценки качества образования. – М.: СОШ №3 г. Сорочинска, 2010. – 3 с.
3. Евсеев, С. П. Адаптивный спорт / С.П. Евсеев, Ю.А. Брискин, А.В. Передерий. – М.: Советский спорт, 2010. – 316 с.
4. Никитушкин, В. Г. Теория и методика юношеского спорта : учеб. / В.Г. Никитушкин. – М.: Физическая культура, 2010. – 208 с.
5. Степаненкова Э. Я. Теория и методика физического воспитания и развития ребенка: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: изд. центр «Академия», 2001. – 368 с.
6. <https://newtonew.com/analytics/dnevnik-ru-russian-experiment>
7. http://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2014/10_0.pdf

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И СРЕДСТВ РЕГУЛЯЦИИ СТРЕССА В ЗАНЯТИЯХ С ТРЕВОЖНЫМИ ПОДРОСТКАМИ 12-14 ЛЕТ

М.Б. Чернова¹ Н.В. Полянская
ФГБНУ «Институт возрастной физиологии
Российской академии образования», Москва

В процессе исследования установлено, что совместное использование специальной программы занятий физическими упражнениями и программы психопрофилактики стресса оказывает выраженное оптимизирующее влияние на функциональное состояние, физическую работоспособность и двигательную подготовленность тревожных подростков 12-14 лет.

Ключевые слова: физические нагрузки, психопрофилактика, функциональное состояние, физическая работоспособность и двигательная подготовленность, подростки.

Efficiency of comprehensive exercises and means of stress regulation during classes with 12-14-year-old adolescents with anxiety. *The study found that the combined use of the special exercise programme and the stress psychoprophylaxis program has a marked optimizing effect on the functional status, physical performance and motor fitness in adolescents with anxiety*

Keywords: *physical exercises, psychoprophylaxis, functional status, physical performance and motor fitness, teenagers.*

Проблема борьбы со стрессом посредством использования различных средств и методов регуляции функционального состояния (ФС) привлекает к себе больший интерес со стороны специалистов из разных областей научного знания [2, 4, 21; 23,]. В последние годы особую актуальность приобрели исследования пролонгированного влияния физических упражнений совместно с другими средствами психопрофилактики стресса, направленные на нормализацию ФС в условиях напряженной деятельности [2, 3, 4, 8, 20, 21, 22]. Наиболее важно использовать различные средства регуляции стресса для улучшения ФС тревожных подростков, профилактики и снижения отрицательных последствий повышенных информационных и эмоциональных нагрузок в процессе учебной деятельности. Следует, однако, отметить, что кумулятивные эффекты комплексного применения физических упражнений различного характера и других средств нормализации ФС в целях уменьшения уровня тревожности подростков являются недостаточно изученными.

Наряду с этим несомненный интерес представляет вопрос о долговременном влиянии мышечной деятельности на физические кондиции тревожных детей и молодежи [8, 18; 20; 26]. Всестороннее изучение данного вопроса может способ-

Контакты: ¹ Чернова М.Б. – E-mail: <mashacernova@mail.ru>

ствовать разработке новых подходов к проблеме оптимизации ФС и укрепления здоровья тревожных школьников средствами физического воспитания.

Целью исследования явилось изучение долговременных эффектов влияния занятий физическими упражнениями и программы психопрофилактики стресса на ФС, физическую работоспособность и двигательную подготовленность тревожных школьников 12-14 лет.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В лабораторном эксперименте у тревожных детей изучались долговременные изменения ФС в покое и при выполнении информационных нагрузок разной степени стрессогенности [10]. В качестве модели информационной нагрузки использовали работу с буквенными таблицами. Обследование осуществлялось в состоянии покоя и в двух режимах работы: 1) автотемп; 2) максимальный темп при наличии «угрозы наказания» [10]. По результатам выполнения тестового задания рассчитывали количественные (А) и качественные (Q) показатели умственной работоспособности. Психологический статус изучали посредством использования методики шкалированной самооценки состояния Дембо – Рубинштейн (самочувствие – С; настроение – Н, ситуативная тревожность – СТД) [15; 16], опросника Спилбергера (ситуативная тревожность – СТС; личностная тревожность – ЛТС) [14] и модифицированного теста Люшера (ситуативная тревожность – СТЛ) [17].

В ходе работы определяли показатели временного анализа вариативности сердечного ритма [19]. Для этого записывали 300–500 RR-интервалов в состоянии покоя и 100-150 RR-интервалов во время выполнения тестовых заданий. При тестировании учитывали общие рекомендации по интерпретации показателей вариативности сердечного ритма в условиях проведения функциональных проб. Рассчитывали среднюю продолжительность R-R интервала (RRNN), моду (Mo), амплитуду моды (AMo), разброс кардиоинтервалов (MxDMn), среднеквадратическое отклонение (SDNN), стресс-индекс (SI).

Систолическое (СД) и диастолическое (ДД) давление крови регистрировали в соответствии с рекомендациями ВОЗ. Применяли адекватную возрасту детскую манжету. На основании этих измерений рассчитывали среднее давление (САД), двойное произведение (ДП), вегетативный индекс Кердо (ВИК), показатели эффективности деятельности (Q/ЧСС, Q/SI, Q/ДП, A/ЧСС, A/SI, A/ДП) [9; 11].

Для оценки физической работоспособности определяли: PWC₁₇₀; ватт-пульс (ВтП); максимальное потребление кислорода (МПК); интенсивность накопления пульсового долга (ИНПД). Комплекс контрольных упражнений состоял из следующих показателей: прыжок в длину с места; челночный бег 4x9 м; бег 20 метров с хода; шестиминутный бег; поднятие туловища из положения «лёжа на спине» за 1 минуту; наклон вперёд.

Программа психопрофилактики стресса и программа занятий физическими упражнениями. На основе подходов, предложенных А.М. Прихожан [15] и А.В. Микляевой [12], разработана психопрофилактическая программа, предназначенная для работы с тревожными подростками. Данная программа ориентирована: на обеспечение психологического комфорта учащихся в школе, формирование социального доверия и социальной активности, развитие уверенности в себе,

укрепление чувства собственного достоинства, обучение конструктивному поведению в трудных ситуациях, снижение эмоционального напряжения, тревожности и агрессивности, повышение самооценки и общей коммуникативной культуры, снятие внутренних зажимов и обретение двигательной свободы. Содержание программы составляют специальные упражнения и игры, элементы ритмической и психогимнастики, упражнения на релаксацию, функциональная музыка, приемы арттерапии. Экспериментальные занятия проходили в виде тренинга.

В процессе занятий по физическому воспитанию использовалось обоснованное нами рациональное соотношение средств физического воспитания для тревожных подростков, включающее нагрузки комплексной (30 %), аэробной (25 %), смешанной аэробно-анаэробной (25 %), анаэробной гликолитической (15 %); анаэробной алактатной (5 %) направленности. С учетом исходного уровня физического состояния были разработаны 3 режима занятий. Для школьников с различным уровнем физической работоспособности и двигательной подготовленности применительно к развитию каждой двигательной способности были подобраны соответствующие физические упражнения, специальные подвижные и спортивные игры, определена их дозировка. Средняя интенсивность нагрузки в экспериментальной части занятия составляла 65-75 % максимального пульсового резерва (МПР). Экспериментальные занятия наряду с уроками физической культуры проводились 3 раза в неделю по 45 минут. Общая продолжительность занятий составила 40 недель.

Полученные данные обрабатывались с использованием пакета программ «Статистика». Достоверность различий оценивали с помощью параметрических и непараметрических критериев для корреляционно связанных и независимых выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ ФС в условиях покоя показал, что изменения отдельных его показателей в значительной степени определяются особенностями используемых средств оптимизации (рис. 1). Так, у подростков первой экспериментальной группы, применяющих программу физических упражнений совместно с программой психо-профилактических занятий, в конце эксперимента в состоянии покоя отмечались более низкие ($p < 0,01-0,001$) величины ЧСС (сдвиг на 8 %), ДП (12 %), СТС (8 %), СТД (21 %) и более высокие ($p < 0,001$) значения Мо (прирост 10 %), RRNN (9 %), С (7 %) и Н (7 %) по сравнению с контрольной группой (КГ). У школьников второй экспериментальной группы под влиянием программ занятий физическими упражнениями наблюдались более существенные ($p < 0,05-0,001$) изменения ЧСС (на 9 %), ДП (13 %), RRNN (на 7 %), СТС (13 %), Н (8 %). В третьей экспериментальной группе, применявшей программу психопрофилактики стресса, в сопоставлении с группой контроля выявлены значимые ($p < 0,05-0,01$) сдвиги Мо (на 5 %), СТС (8 %), СТД (16 %), С (11 %) и Н (12 %).

Изучение динамики ФС при выполнении информационной нагрузки показало, что работа с индивидуально оптимальной и максимальной скоростью вызвала выраженное ($p < 0,05-0,001$) повышение большинства вегетативных показателей по сравнению с фоновым уровнем. Сопоставление приростов изучаемых показателей

ФС при работе с комфортной скоростью выявило межгрупповые различия (рис. 2).

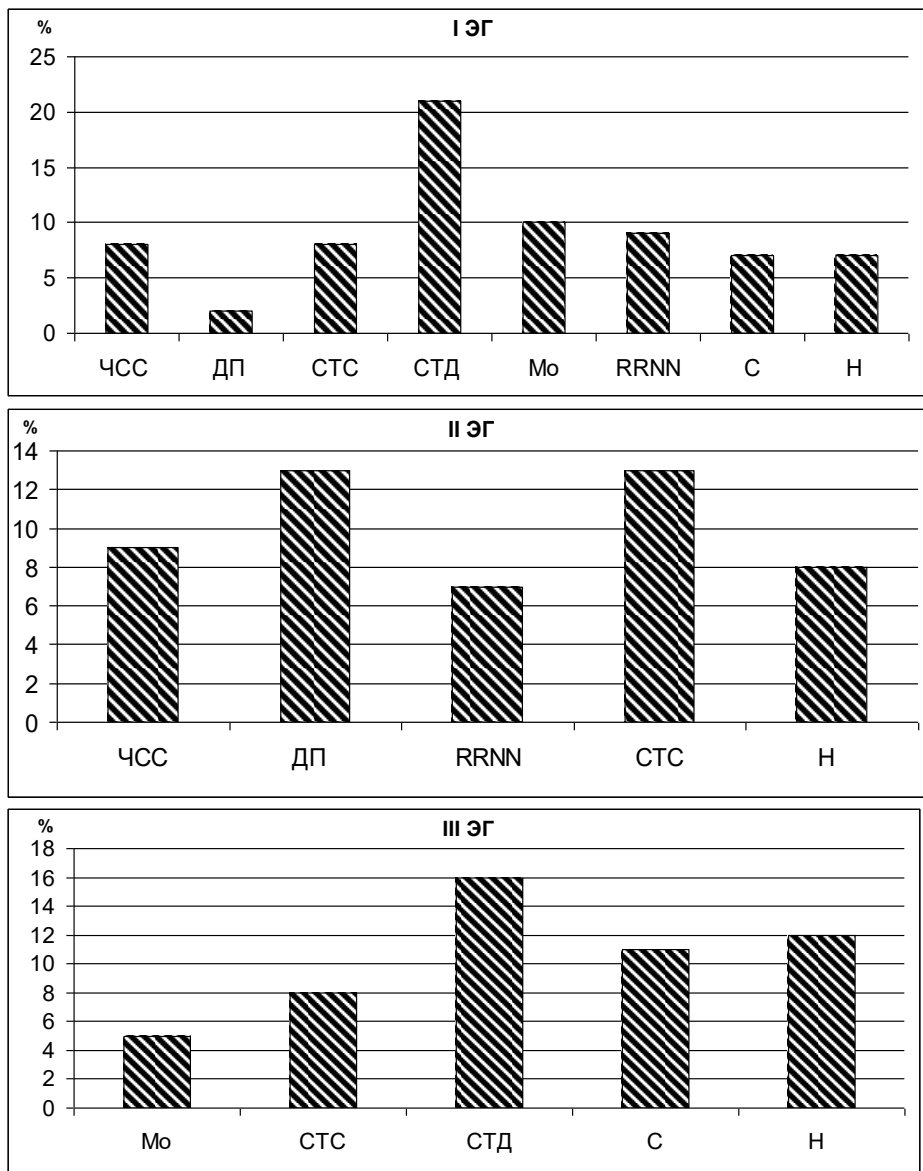


Рис. 1 Значимые сдвиги (в %) показателей ФС в экспериментальных группах по сравнению с контрольной группой в условиях покоя

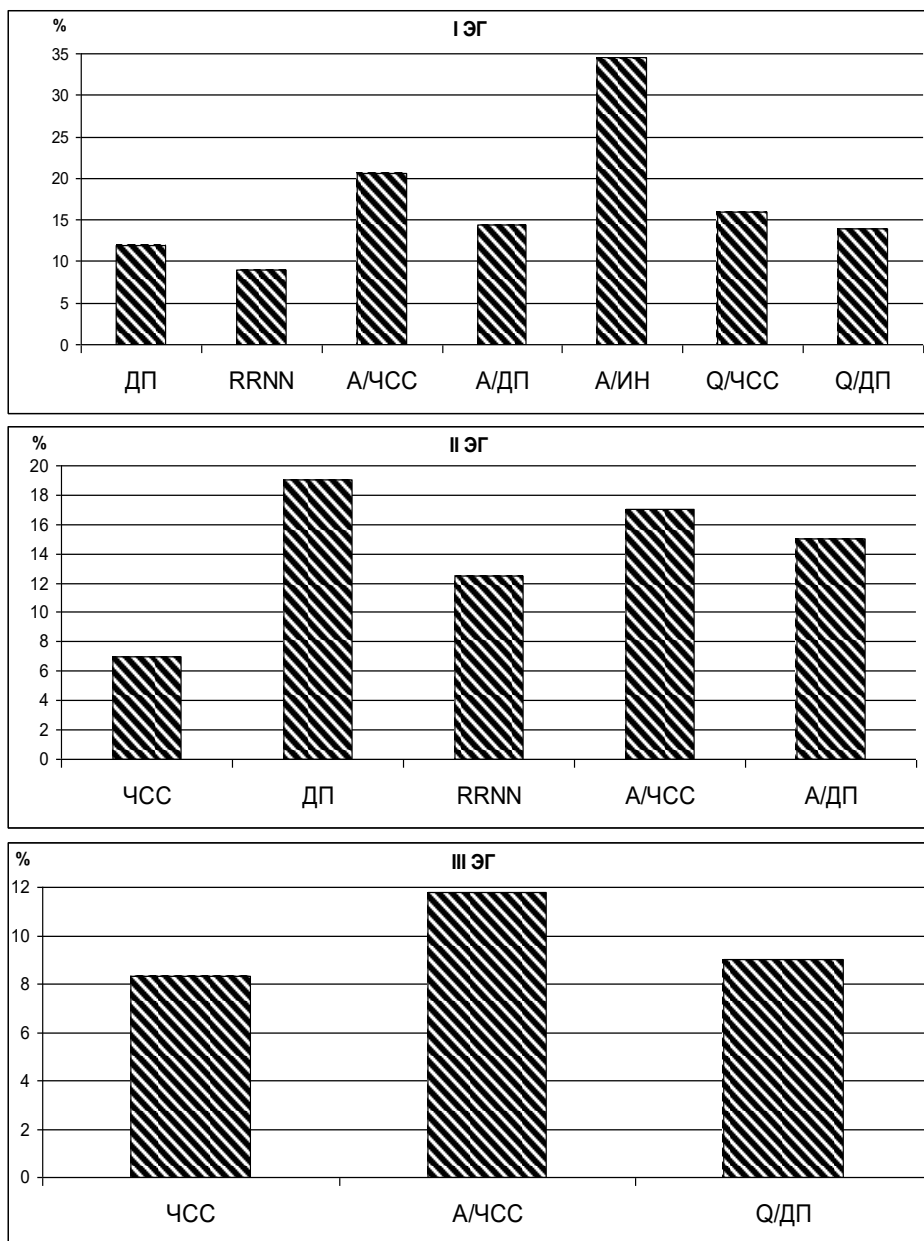


Рис. 2. Значимые сдвиги (в %) показателей ФС в экспериментальных группах по сравнению с контрольной группой при работе в режиме «автотемп»

Так, в первой экспериментальной группе по сравнению с контрольной отмечались меньшие ($p < 0,05-0,001$) сдвиги ДП (на 12 %), RRNN (9 %) и более высокие ($p < 0,05-0,01$) приросты А/ЧСС (21 %), А/ДП (14 %), А/ИН (35 %), Q/ЧСС (16 %), Q/ДП (14 %). Во второй группе обнаружены значимые ($p < 0,05-0,01$) сдвиги ЧСС (на 7 %), ДП (на 19 %), RRNN (12 %), А/ЧСС (17 %), А/ДП (15 %). Третья группа превосходила ($p < 0,05$) контрольную в отношении ЧСС (на 8 %), А/ЧСС (12 %), Q/ДП (9 %).

Сравнительный анализ изменений вегетативного обеспечения и эффективности деятельности при работе в максимальном темпе также выявил достоверные межгрупповые различия (см. рис. 3).

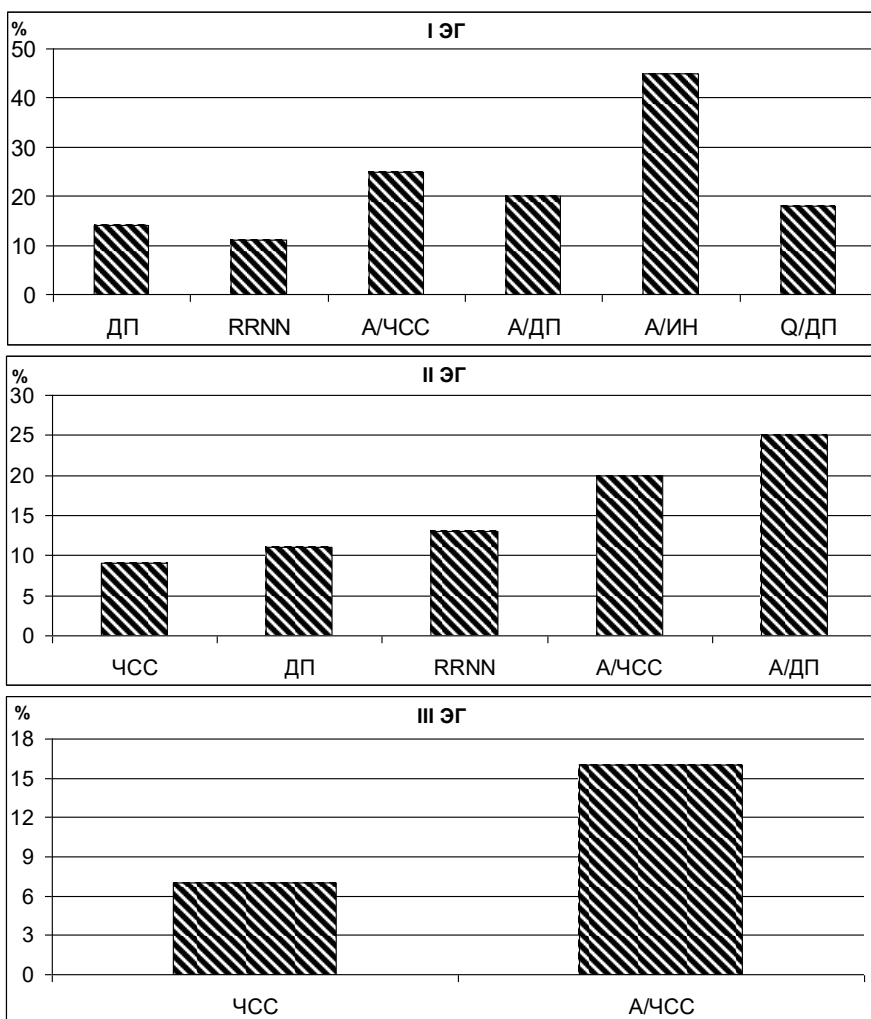


Рис. 3. Значимые сдвиги (в %) показателей ФС в экспериментальных группах по сравнению с контрольной группой при работе в максимальном темпе

Так, в первой экспериментальной группе по отношению к контрольной отмечалось снижение сдвигов ДП (на 14 %) и RRNN (11 %) ($p < 0,05$), более высокие ($p < 0,05-0,01$) значения А/ЧСС (25 %), А/ДП (20 %), А/ИН (45 %), Q/ДП (18 %). Во второй группе в аналогичных условиях выявлены значимые ($p < 0,05-0,01$) сдвиги ЧСС (на 9 %), ДП (на 11 %), RRNN (13 %), А/ЧСС (20 %), А/ДП (25 %). В третьей группе обнаружены различия ($p < 0,05$) в отношении ЧСС (на 7 %) и А/ЧСС (16 %).

Изучение изменений физических кондиций подростков в зависимости от используемой программы оптимизации ФС, выявило также наличие статистически значимых сдвигов показателей физической работоспособности и двигательной подготовленности. Анализ полученных данных указывает на то, что изменения ряда показателей физической пригодности у тревожных подростков в значительной степени зависят от вида экспериментального воздействия (рис. 4). Сравнение приростов используемых переменных показало, что в экспериментальных группах в сопоставлении с контрольной группой имеют место достоверные различия. Так, в первой экспериментальной группе различия по сдвигам ($p < 0,05-0,001$) касались относительных величин ВтП (9 %), PWC₁₇₀ (10 %), а также прыжка в длину с места (19 %), шестиминутного бега (10 %), бега 20 м (5 %), поднимания туловища (6 %) и общей оценки физической подготовленности (16 %).

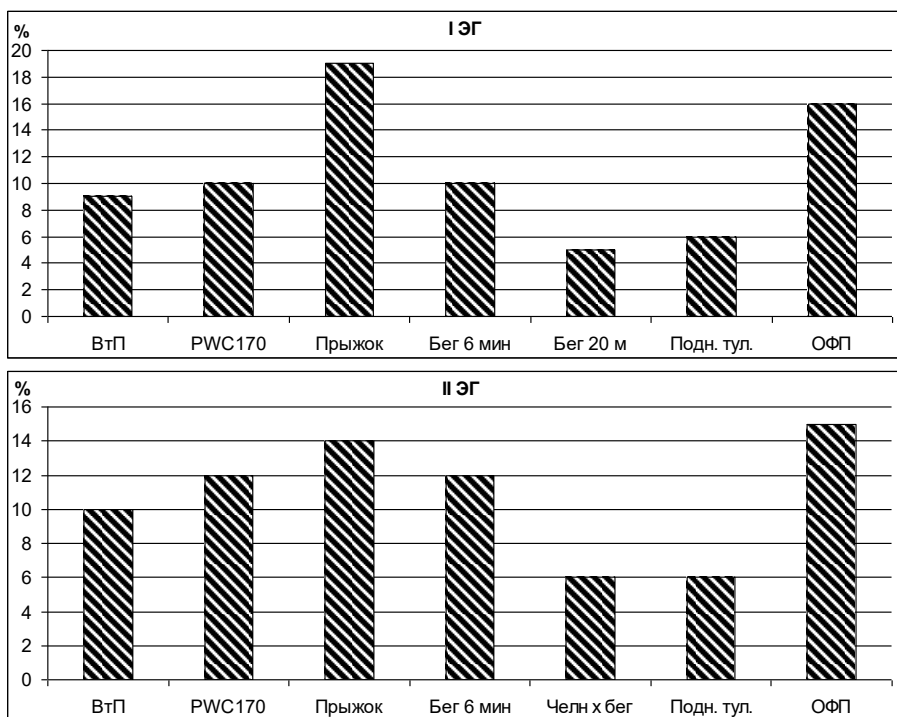


Рис. 4. Статистически значимые сдвиги (в %) показателей физической работоспособности и двигательной подготовленности в экспериментальных группах по сравнению с контрольной группой

Вторая экспериментальная группа также превосходила ($p < 0,05-0,001$) контрольную группу по уровню приростов средних значений ВтП (10 %), PWC₁₇₀ (12 %), прыжка в длину с места (14 %), челночного бега (6 %), шестиминутного бега (12 %), поднимания туловища (6 %) и общей оценки физической подготовленности (15 %). Между испытуемыми третьей экспериментальной и контрольной групп значимые различия в уровне физической работоспособности и двигательной подготовленности не выявлены.

В ходе данного исследования установлено, что для тревожных подростков при информационных нагрузках характерно значительное увеличение активности симпатического и ослабление влияния парасимпатического отделов ВНС, существенный рост ситуативной тревожности, низкая эффективность деятельности и, соответственно, высокая ее физиологическая цена. Аналогичные результаты были получены и в других работах [5; 7; 8; 26].

Выраженная тревожность, как известно, не только является важнейшим признаком школьной дезадаптации, но и оказывает серьезное воздействие на здоровье и общий уровень психологического благополучия детей и молодежи [1; 6; 12; 13; 15,]. Поэтому интерес к проблеме регулирования уровня тревожности с помощью физических упражнений и других средств оптимизации ФС нашел отражение в большом количестве работ отечественных и, особенно, зарубежных авторов. В этих работах важное значение придается анализу влияния острой и хронической физической активности на ситуативную и личностную тревожность [8; 22; 23; 24; 26; 28]. Анализ полученных в настоящем исследовании материалов о долговременных эффектах применения разработанных программ на ФС школьников 12-14 лет показал, что в экспериментальных группах в условиях покоя отмечается улучшение эмоционального состояния, снижение фоновой активированности и сдвиг вегетативного баланса в сторону преобладания активности парасимпатической системы. При выполнении тестовых заданий выявлена тенденция снижения психофизиологической цены напряженной информационной нагрузки и повышения эффективности деятельности. Важно подчеркнуть, что наиболее существенное уменьшение цены деятельности наблюдалось в первой экспериментальной группе. Эти сведения указывают на то, что комплексное применение правильно подобранных программ занятий физическими упражнениями, учитывающих основные закономерности адаптации к мышечной деятельности, и программ психопрофилактики стресса, обеспечивает существенное улучшение ФС тревожных подростков в условиях напряженной интеллектуальной нагрузки, а также значимое повышение физической работоспособности и двигательной подготовленности. Это заключение хорошо согласуется с представлением о том, что совмещение занятий физическими упражнениями и специальных психопрофилактических приемов в едином комплексе вызывает наиболее значимый оптимизирующий эффект [2; 3; 4; 8; 25; 27].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследования установлено, что совместное использование специальной программы занятий физическими упражнениями и программы психопрофилактики стресса оказывает выраженное оптимизирующее влияние на ФС тре-

возможных подростков 12-14 лет. В условиях спокойного бодрствования это влияние находит проявление в снижении фоновой активированности, сдвиге вегетативного баланса в сторону преобладания активности парасимпатической системы, а также уменьшении ситуативной тревожности, улучшении самочувствия и настроения. В условиях тестовых нагрузок влияние рассматриваемого комплекса средств оптимизации ФС проявляется в снижении психофизиологической цены напряженной деятельности и повышении ее эффективности. Систематическое использование только физических упражнений оказывает сходное воздействие на вегетативные показатели ФС, работоспособность и двигательную подготовленность, но менее существенно влияет на эмоциональный статус подростков. Применение же только программы психопрофилактики стресса, напротив, положительно воздействует на уровень ситуативной тревожности, настроения и самочувствия, но не оказывает значимого влияния на большинство вегетативных показателей.

Изучение физической пригодности тревожных подростков показало, что систематические занятия физическими упражнениями оказывают выраженное положительное воздействие на приросты показателей мышечной работоспособности и двигательной подготовленности. В то время как программа психопрофилактики стресса, не влияет на физическую пригодность данного контингента школьников. *Работа поддержана грантом РГНФ (14-06-00212а).*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астапов В.М. Тревожность у детей. – СПб.: Питер, 2004. – 224 с.
2. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. – М.: ПЭР СЭ, 2006. – 528 с.
3. Бундзен П.В., Евдокимова О.М., Л.-Э.Унесталь. Современные технологии укрепления психофизического состояния и психосоциального здоровья населения // Теор. и практ. физич. культуры. – № 8. – 1996. – С. 57-63.
4. Гринберг Дж. Управление стрессом. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.
5. Данилова Н.Н., Коршунова С.Г., Соколов Е.Н., Чернышенко Е.Н. Зависимость сердечного ритма от тревожности как устойчивой индивидуальной характеристики // Журн. высш. нервн. деят. – 1995. – Т. 45, № 6. – С. 647-660.
6. Костина Л.М. Адаптация первоклассников к школе путем снижения уровня их тревожности // Вопросы психологии. – 2004. – № 1. – С.137-143.
7. Криволапчук И.А. Психофизиологические показатели у детей 6–8 лет при информационной нагрузке в зависимости от тревожности как устойчивой индивидуальной характеристики // Физиология человека. – 2006.– Т. 32, № 6. – С. 13-21.
8. Криволапчук И.А. Эффективность использования физических упражнений для управления функциональным состоянием тревожных детей 6-8 лет // Физиология человека. – 2011.– Т. 37, № 5. – С. 61-72.
9. Криволапчук И.А., Сухецкий В.К. Психофизиологическая характеристика функционального состояния подростков на разных стадиях полового созревания в условиях информационной нагрузки // Физиология человека. – 2005. – Т. 31, № 6. – С. 13-25.

10. Криволапчук И.А., Чернова М.Б. Разработка модели тестовых нагрузок для изучения стрессовой реактивности подростков // Новые исследования. – 2010. – № 3(24). – С. 25-37.
11. Криволапчук, И.А. Психофизиологическая цена напряженной информационной нагрузки у детей и подростков 5-14 лет / И.А. Криволапчук // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 28-36.
12. Микляева А.В., Румянцева П.В. Школьная тревожность: диагностика, профилактика, коррекция. – СПб.: Речь, 2007. – 248 с.
13. Пасынкова Н.Б. Связь уровня тревожности подростков с эффективностью их интеллектуальной деятельности // Психологический журнал. – 1996. – № 1 – С. 169-174.
14. Практикум по возрастной психологии: / Под ред. Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. – СПб.: Речь, 2001. – 638 с.
15. Прихожан А.М. Тревожность у детей и подростков: Психологическая природа и возрастная динамика. – Московский психолого-социальный институт, НПО МОДЭК, 2000. – 304 с.
16. Прихожан А.М. Психология тревожности: дошкольный и школьный возраст. – СПб.: Издательство «Питер», 2007. – 192 с.
17. Собчик, Л.Н. Метод цветowych выборов – модификация цветowego теста Люшера. – СПб.: Речь, 2006. – 128 с.
18. Чернова М.Б. Влияние острой физической нагрузки различной интенсивности на психологические аспекты функционального состояния детей в критический период адаптации к школе / М.Б. Чернова, Н.В. Полянская, М.М. Герасимов // Новые исследования. – 2015. – № 1. – С. 62-69.
19. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 259 с.
20. Crews D.J., Lochbaum M.R., Landers D.M. Aerobic physical activity effects on psychological well-being in low-income Hispanic children // Percept. Mot. Skills, 2004. 98(1). – P. 319-324.
21. Everly G., Latin J. A Clinical Guide to the Treatment of the Human Stress Response. – NY: Springer, 2013. – 486 p.
22. Guskowska M. State/trait anxiety and anxiolytic effects of acute physical exercises // Biomedical Human Kinetics. – 2009. – № 1. – P. 6-10.
23. Hale B.S., Koch K.R., Raglin J.S. State anxiety responses to 60 minutes of cross training // Br. J. Sports Med. – 2002. – Vol. 36. – P. 105-107.
24. Landers D.M. Exercise and Mental Health //Exercise Science. – 1998. – V. 7, № 2. – P. 131-146.
25. Long B., Haney C. Coping strategies for Working Women: aerobic exercise and relaxation interventions // Behav. Ther. – 1988. – Vol. 19, № 6. – P. 75-83.
26. Petruzzello S.J., Landers D.M., Hatfield B.D. et al. A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise // Sports Medicine. – 1991. – V. 11, № 3. – P. 143-182.
27. Roth D., Holmes D. Influence of Aerobic Exercise Training and Relaxation Training on Physical and Psychologic Health Following Stressful Life Events // Psychosomatic Medicine. – 1987. – Vol. 49. – P. 355-365.

28. Wipfli B.M., Rethorst C.D., Landers D.M. The anxiolytic effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials and dose-response analysis // J Sport Exerc Psychol. – 2008. – Vol. 31, № 1. – P. 128-129.

НАГРУЗКИ РАЗЛИЧНОЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ДВИГАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ: СПЕЦИФИЧНОСТЬ АДАПТАЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ

И.А. Криволапчук¹, С.А. Баранцев, А.А. Герасимова
ФГБНУ «Институт возрастной физиологии
Российской академии образования», Москва

В процессе исследования выявлены неспецифические и специфические долгосрочные приспособительные изменения, формируемые физической нагрузкой различной метаболической направленности, касающиеся двигательной подготовленности детей 12-13 лет. Анализ полученных результатов показал, что программы занятий, базирующиеся на использовании комплексов упражнений преимущественно анаэробного характера, в большей степени, чем программы, основанные на применении нагрузок преимущественно аэробной направленности, способствуют улучшению двигательной подготовленности школьников.

Ключевые слова: адаптация, тренировочный эффект, аэробная и анаэробная направленность нагрузки, двигательные способности.

Different metabolic direction tensions and motor fitness in pupils: peculiarity of adaptation effects. *The study revealed nonspecific and specific long-term adaptive changes generated by exercise of various metabolic focus on motor readiness in 12-13-year-old children. The data analysis showed that the training programmes based on the sets of anaerobic exercises improve motor fitness in schoolchildren better than those based on the aerobic exercises.*

Keywords: adaptation, training effect, aerobic and anaerobic exercises, motor abilities.

Как известно специфика адаптации, развивающейся под влиянием занятий физическими упражнениями, во-многом, обусловлена выбором конкретных характеристик физической нагрузки, в зависимости от сочетания которых в организме происходят те или иные физиологические и биохимические перестройки, определяющие особенности срочных и долгосрочных тренировочных эффектов [1; 9; 11]. Изменения значений характеристик нагрузки обуславливают увеличение или уменьшение «силы воздействия» и, соответственно, модифицируют величину и направленность адаптационного эффекта. Влияние физических упражнений на формирование двигательных способностей также зависит от значений основных характеристик нагрузки. При этом для целенаправленного развития двигательных способностей используются такие упражнения и режимы занятий, которые в наибольшей степени влияют на физиологические системы и механизмы, способствующие их наиболее эффективному проявлению. Уровень развития двигательных способностей, во многом, определяется мощностью, емкостью и эффективностью энергетических систем, причем энергообеспечение упражнений

Контакты: ¹ Криволапчук И.А. – E-mail: <i.krivolapchuk@mail.ru>

разной мощности и длительности требует различного участия процессов аэробного и анаэробного ресинтеза АТФ [1; 5; 11]. В связи с этим специалистами в области оздоровительной физической культуры непрерывно ведется поиск рациональных соотношений основных характеристик тренировочной нагрузки, обеспечивающих наиболее выраженное положительное воздействие на физическое состояние детей и подростков. Особый интерес в этом отношении представляет проблема определения оптимальных сочетаний нагрузок разной метаболической направленности для улучшения двигательной подготовленности школьников на различных этапах онтогенеза.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния систематических занятий физическими упражнениями преимущественно аэробного и анаэробного характера на двигательную подготовленность школьников 11-12 лет.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели был проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие дети школьники 11-12 (n=84) лет, отнесенные по состоянию здоровья к основной медицинской группе. Исследования проводили в соответствии с Хельсинской декларацией.

В процессе работы были организованы 4 рандомизированные экспериментальные группы. Во всех группах в структуре основной части занятия выделяли два основных блока – обучающий и тренирующий [7]. Обучающий блок был однотипным во всех опытных группах. Средняя интенсивность нагрузки была низкой и не превышала 40 % максимального пульсового резерва. На решение задач этого блока отводилось 30–45 минут в неделю. В тренирующем блоке выделены 4 «модуля» двигательных заданий, отнесенных к различным зонам относительной мощности. На их реализацию отводилось от 60 до 120 минут в неделю. Экспериментальные нагрузки, предлагаемые занимающимся, были сопоставимы по средней интенсивности (70-80 % максимального пульсового резерва) и объему, но различались по метаболической направленности (табл. 1). Перед началом и после окончания педагогического эксперимента проводилось изучение двигательной подготовленности.

Таблица 1

Дизайн исследования

Группы	Направленность нагрузки	Количество занятий	Недельный объем нагрузки
ЭГ-1	Преимущественно аэробная	3 раза в неделю	60 мин
ЭГ-2		6 раз в неделю	120 мин
ЭГ-3	Преимущественно анаэробная	3 раза в неделю	60 мин
ЭГ-4		6 раз в неделю	120 мин

Комплекс преимущественно аэробной направленности содержал 50 % упражнений, обеспечивающих развитие двигательных способностей, тесно свя-

занных с аэробными возможностями, 25 % упражнений, способствующих улучшению двигательных способностей, базирующихся на анаэробной производительности организма. Комплекс преимущественно анаэробной направленности имел обратное соотношение указанных выше средств. В обоих случаях для упражнений, характеризующихся смешанным энергообеспечением, выделялось 25 % времени. Комплексы физических упражнений различной направленности были составлены таким образом, что имели одинаковую продолжительность, среднюю интенсивность и, соответственно, величину нагрузки.

Батарея тестов двигательной подготовленности включала показатели, характеризующие уровень развития кондиционных двигательных способностей: 1) бег 30 метров; 2) прыжок в длину с места; 3) подтягивание из виса на перекладине; 4) челночный бег 4×9 м; 5) шестиминутный бег; 6) бег на 1,5 км; 7) понимание туловища из положения “лежа на спине” за 1 минуту; 8) наклон вперед. Определяли также предельное время работы (t_2 , t_5) при выполнении “до отказа” нагрузок преимущественно аэробной (2 Вт/кг) и анаэробной (5 Вт/кг) направленности и становую силу. Физическая нагрузка задавалась с помощью велоэрометра “РИТМ” ВЭ-05.

На основе сдвигов отдельных переменных, полученных за время педагогического эксперимента, определяли среднюю величину сдвига всех показателей двигательной подготовленности (интегральный параметр), а также показателей, связанных с аэробными и анаэробными возможностями организма.

Полученный фактический материал обработан общепринятыми методами статистического анализа. Определялись статистические характеристики ряда измерений и проводилась проверка статистических гипотез. Достоверность различий оценивали с помощью параметрических и непараметрических критериев для корреляционно связанных и независимых выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение эффективности разработанных программ занятий в большинстве случаев выявило статистически значимые природы показателей двигательной подготовленности после окончания педагогического эксперимента (рис.1).

В группах с преимущественно аэробной направленностью нагрузки (ЭГ1, ЭГ2) обнаружены достоверные ($p < 0,05-0,001$) сдвиги результатов выполнения шестиминутного бега, бега на 1500 м, времени выполнения «до отказа» нагрузки мощностью 2 Вт/кг, становой динамометрии, прыжка в длину с места, наклона вперед, челночного бега. Наряду с этим в ЭГ2 произошли выраженные изменения ($p < 0,05-0,001$) показателя времени выполнения «до отказа» нагрузки мощностью 5 Вт/кг, количества подтягиваний, результатов бега на 20 м.

В группах с преимущественно анаэробной направленностью нагрузки (ЭГ3, ЭГ4) также обнаружены значимые ($p < 0,05-0,001$) сдвиги показателя времени выполнения «до отказа» нагрузки мощностью 5 Вт/кг, становой динамометрии, бега на 20 м, понимания туловища, подтягивания, прыжка в длину с места, наклона вперед, челночного бега, времени выполнения «до отказа» нагрузки мощностью 2 Вт/кг, шестиминутного бега. Наряду с этим в ЭГ4 произошли достоверные природы ($p < 0,001$) результатов бега на 1500 м.

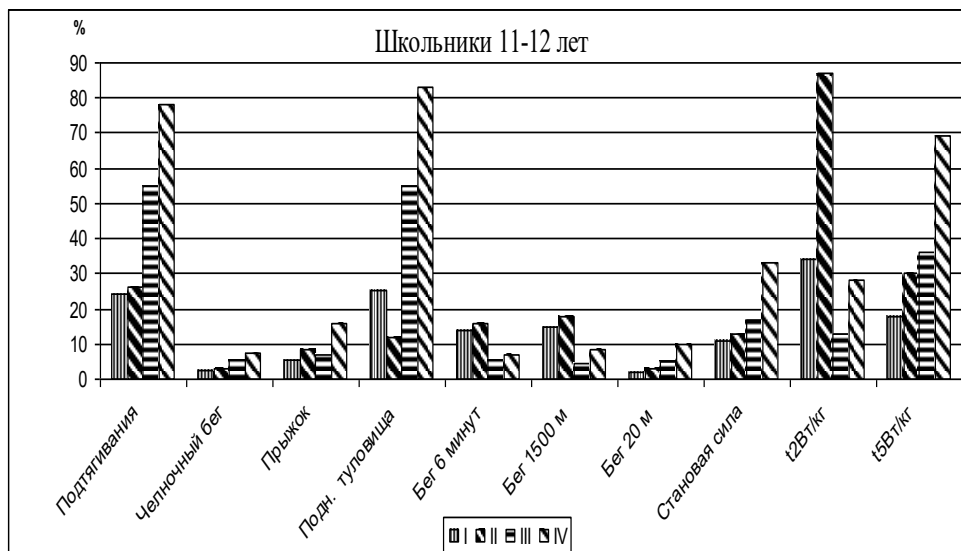


Рис. 1 – Приросты показателей двигательной подготовленности под влиянием нагрузок различной направленности.

Примечание: I – ЭГ1, II – ЭГ2 (аэробная направленность 60 и 120 мин соответственно); III – ЭГ3, VI – ЭГ4 (анаэробная направленность 60 и 120 мин соответственно).

Анализ различий, обусловленных направленностью занятий, показал, что группы школьников с преобладанием в структуре нагрузок аэробных упражнений превосходили ($p < 0,05-0,001$) группы детей с превалированием анаэробных упражнений в отношении показателя времени выполнения «до отказа» работы мощностью 2 Вт/кг, шестиминутного бега, бега на 1500 м, наклона вперед. В свою очередь, группы школьников с преобладанием анаэробных нагрузок имели преимущество ($p < 0,05-0,001$) в отношении приростов результатов выполнения «до отказа» работы мощностью 5 Вт/кг, прыжка в длину с места, челночного бега, становой динамометрии, бега 20 м, поднимания туловища, подтягиваний.

Таким образом, в группах с анаэробной направленностью нагрузки улучшение физического состояния происходило за счет более значительного роста показателей скоростно-силовой подготовленности и выносливости, проявляемой при работе в зоне субмаксимальной мощности, и, в меньшей степени, за счет показателей общей выносливости, тогда как в группах с аэробной направленностью занятий двигательная подготовленность, наоборот, улучшалась в большей степени за счет увеличения общей выносливости, и, менее существенно, за счет показателей скоростно-силовой подготовленности и специальной выносливости.

Наряду с анализом изменений отдельных переменных, характеризующих двигательную подготовленность, эффекты воздействия нагрузки различной метаболической направленности изучали с помощью интегрального показателя среднего темпа прироста результатов в тестах, оценивающих уровень развития скоростно-силовых способностей и выносливости. Данные, представленные на

рис. 2а, показывают, что комплексы упражнений преимущественно анаэробной направленности вызывают более существенные приросты как скоростно-силовой подготовленности, так и выносливости по сравнению с идентичными по величине нагрузками аэробного характера. Сдвиги интегрального показателя выносливости были во всех экспериментальных группах выше, чем изменения обобщенного показателя скоростно-силовой подготовленности. Несколько иная картина наблюдалась при сравнении средней величины сдвига параметров общей и специальной выносливости. Установлено, что показатель общей выносливости изменялся наиболее существенно под влиянием комплексов преимущественно аэробной направленности, тогда как показатель выносливости в зоне субмаксимальной мощности – под влиянием нагрузок анаэробной направленности. Все это согласуется с представлением о тесной связи двигательных способностей с биоэнергетическими процессами при мышечной деятельности.

Поскольку проявление общей выносливости существенно зависит от аэробного энергообеспечения мышечной деятельности, а специальная выносливость и скоростно-силовые качества от анаэробного, целесообразно отдельно сопоставить обобщенные показатели, двигательной подготовленности, связанные с аэробными, анаэробными гликолитическими и анаэробными алактатными процессами (см. рис. 2б). Сравнение интегральных показателей двигательной подготовленности в экспериментальных группах, имеющих одинаковую недельную величину нагрузки, но различающихся по преимущественной метаболической направленности упражнений, выявило более высокую эффективность занятий анаэробного характера (см. рис. 2).

При этом с увеличением недельной величины тренировочной нагрузки, независимо от ее направленности, происходило значимое и примерно одинаковое улучшение этих показателей двигательной подготовленности. Последнее может указывать на то, что недельная величина нагрузки характеризует «силу стрессорного воздействия» на организм независимо от направленности используемых упражнений. Вместе с тем результаты исследования свидетельствуют, что под влиянием комплексов преимущественно аэробного характера наиболее существенно изменялись именно показатели, связанные с аэробной производительностью организма, а под влиянием комплексов анаэробного характера – показатели, связанные с анаэробным алактатным и анаэробным гликолитическим источниками.

Эти данные находятся в соответствии с современными представлениями о механизмах долговременной адаптации к мышечной деятельности. Так, при адаптации к физической нагрузке, достигающей пороговой величины, мобилизуется специфическая доминирующая функциональная система, ответственная за приспособление к данному виду мышечной деятельности и, одновременно, запускается механизм общей адаптации, обуславливающий формирование неспецифических адаптационных изменений [4; 3; 6; 12; 11].

Благодаря этому, в процессе приспособления к физической нагрузке всегда имеются два компонента: специфический, определяемый конкретными параметрами работы и неспецифический, связанный с «силой стрессорного воздействия» и независящий от метаболической направленности занятий.

Результаты исследования хорошо согласуются с известной биологической закономерностью о специфичности адаптационных изменений, происходящих в организме в процессе занятий физическими упражнениями. Как было отмечено выше, физиологическая и метаболическая адаптация к физическим нагрузкам имеет специфический характер, соответствующий особенностям применяемых тренировочных нагрузок [1; 5; 8; 9; 11]. Эта специфичность находит отражение на разных уровнях организации живой материи – от субклеточного до организменного [1]. Она проявляется, в частности, в преимущественном повышении уровня развития ведущих двигательных качеств, возможностей энергетических систем и мышечных групп, участвующих в реализации конкретных видов физической активности [2]. В результате в соответствии с характером применяемых средств и методов физического воспитания в организме происходят только те функциональные изменения, которые имеют решающее значение для достижений в избранном виде упражнений [1; 8; 9; 11].

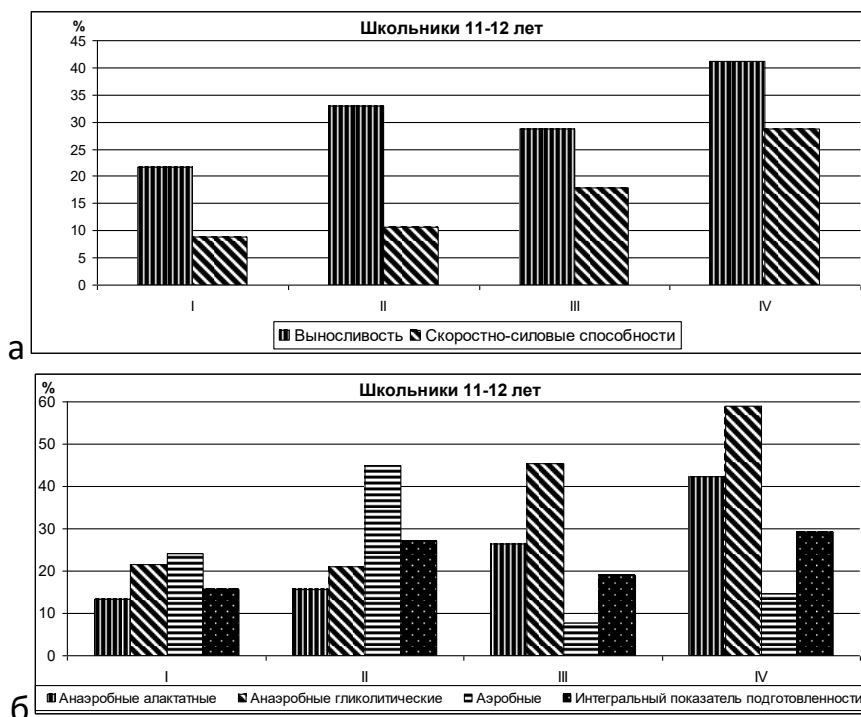


Рис. 2. Обобщенные показатели двигательной подготовленности при нагрузках различной направленности.

Примечание: I – ЭГ1, II – ЭГ2 (аэробная направленность 60 и 120 мин соответственно); III – ЭГ3, VI – ЭГ4 (анаэробная направленность 60 и 120 мин соответственно).

Известно, что комплексное использование разнообразных нагрузок аэробного и анаэробного характера способствует развитию силовых, скоростных,

скоростно-силовых способностей и выносливости. Вместе с тем прирост кондиционных двигательных способностей, при сочетании в занятиях по физическому воспитанию анаэробной нагрузки с нагрузкой, направленной на развитие аэробных возможностей, оказывается меньшим, чем вследствие избирательного применения упражнений аэробного или только анаэробного характера [9, 10]. В основе этого явления, вероятно, лежат формирование «компромиссной адаптации», которая обеспечивает эффективное неспецифическое приспособление ко всему спектру используемых нагрузок, на фоне снижения специфического адаптационного эффекта, обусловленного изолированным использованием упражнений только одной направленности [3]. Эффективность компромиссной адаптации к комплексному применению разнообразных упражнений в значительной степени зависит от взаимодействия нагрузок различной направленности, которое может быть положительным, отрицательным и нейтральным [1]. Важно подчеркнуть, что наиболее выраженные адаптационные изменения всех сторон двигательной подготовленности в процессе систематических занятий достигаются в случае положительного взаимодействия срочных и долговременных тренировочных эффектов нагрузок аэробного и анаэробного характера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных результатов показал, что программы занятий, базирующиеся на использовании комплексов упражнений преимущественно анаэробного характера, в большей степени, чем программы, основанные на применении нагрузок преимущественно аэробной направленности, способствуют улучшению двигательной подготовленности школьников 11-12 лет.

В процессе исследования выявлены неспецифические и специфические долговременные приспособительные изменения, формируемые физической нагрузкой, касающиеся показателей двигательной подготовленности детей. Специфические адаптационные эффекты характеризуются тем, что наибольшие приросты уровня развития двигательных способностей, связанных аэробным механизмом энергообеспечения мышечной деятельности, происходят под влиянием нагрузок преимущественно аэробной направленности, а двигательных способностей, зависящих от анаэробных возможностей организма, – под влиянием мышечной работы анаэробного характера. Неспецифическими, по-видимому, являются изменения интегрального показателя двигательной подготовленности, зависящие главным образом от недельной величины нагрузки, отражающей «силу стрессорного воздействия» на организм.

В заключение важно отметить, что для выявления неспецифических и специфических компонентов адаптации школьников к упражнениям разной метаболической направленности необходимы дальнейшие исследования их двигательной подготовленности и физической работоспособности в комплексе с физиологическими, психологическими и поведенческими показателями функционального состояния в условиях двигательных режимов преимущественно аэробного и анаэробного характера, идентичных по недельной величине физической нагрузки. *Работа поддержана грантом РГНФ (проект №14-06-00211а).*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков Н.И. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, А.А. Осипенко, Э.Н. Несен, С.Н. Корсун. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 503 с.
2. Коц Я.М. Спортивная физиология. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
3. Медведев В.И. Адаптация человека. – СПб.: Институт мозга РАН, 2003. – 584 с.
4. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
5. Мохан Р., Глессон М., Гринхафф П.Л. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 295 с.
6. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.
7. Романов К.Ю. Организация и содержание уроков физической культуры с оздоровительной направленностью // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2004. – № 1. – С. 6-9.
8. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.
9. Швеллнус М. Олимпийское руководство по спортивной медицине. – М.: Практика, 2011. – 672 с.
10. Dodley G.A., Fleck S.J. Strength and training: Are they mutually exclusive?// Sports Med. – 1987. – 4(2). – P. 79-85.
11. Kenney W.L., Wilmore J., Costill D. Physiology of Sport and Exercise. – Published by Champaign, IL; Human Kinetics, 2011. – 640 p.
12. Sothmann M.S. The cross-stressor adaptation hypothesis and exercise training // Psychobiology of physical activity / Eds. Acevedo E.O., Ekkekakis P. Champaign: Human Kinetics Publishers, 2006. P. 152.

Номер подписан в печать 22.03.2016.
Усл. п. л. 5,625. Тираж 500 экз.
Отпечатано ИП Скороходов В.А.
111401, г. Москва, ул. 3-я Владимирская, 11-18

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В альманахе «Новые исследования», выходящем 4 раза в год, могут быть опубликованы прошедшие рецензирование статьи по всем направлениям возрастной физиологии, морфологии, школьной гигиены и физического воспитания детей и подростков.

При направлении статьи в редакцию рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

1. На первой странице указываются название статьи, Инициалы и Фамилия автора, учреждение, из которого выходит статья.

2. Объем статьи: Обобщающих теоретико-экспериментальных работ и обзорных работ – не более одного авторского листа (24 стр.), экспериментальных работ – не более 0.8 авторского листа (18 стр.), кратких сообщений и методических статей – не более 4–5 стр.

3. Изложение материала в статье экспериментального характера должно быть представлено следующим образом: краткое введение, методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы, список литературы. Таблицы (не более 3) печатаются на отдельных страницах и должны быть пронумерованы в порядке общей нумерации, в тексте отмечается место, где должна быть помещена таблица.

4. Для иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Рисунки представляются на отдельных страницах, на полях рукописи указывается место, где должен быть размещен рисунок. Рисунки, как и таблицы, выполняются на отдельных страницах, в тексте отмечается место, где должен быть помещен рисунок.

5. Цитирование авторов производится цифрами в квадратных скобках, список литературы располагать по алфавиту.

6. К статье прилагается аннотация в размере не более 10 строк на русском и английском языках.

7. Статьи направлять на электронном носителе (Word; шрифт Times 14, через 1.5 интервала, поля стандартные: сверху – 2.5 см, снизу – 2.0 см, слева – 3.0 см, справа – 1.5 см)

8. Редакция оставляет за собой право на сокращение и исправление статей. Рукописи, не принятые в печать не возвращаются. В случае возвращения статьи авторам для исправления согласно отзыву рецензента статья должна быть возвращена в течение 2 мес. в доработанном варианте с приложением первоначального.

9. С аспирантов и докторантов плата за публикацию рукописей не взимается.

Статьи следует направлять по адресу:

*119121, Москва, ул. Погодинская 8, корп.2, Институт возрастной физиологии РАО,
отв. секретарю альманаха Догадкиной С. Б. (комн. 32)
Тел/факс: (499) 245-04-33, тел: 708-36-83; E-mail: almanac@mail.ru*