УДК 373+612.776.1

**ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ
И ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ 9-10 ЛЕТ С РАЗНЫМИ
ТИПАМИ МЫШЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Васильева Римма Михайловна

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Чернова Мария Борисовна

кандидат педагогических наук, доцент

ФГБНУ «Институт возрастной физиологии РАО»

Мышьяков Владимир Васильевич

старший преподаватель

УО «Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы»

Аннотация. В ходе исследования у мальчиков 9-10 лет выявлены аэробный, анаэробный, смешанный и универсальный варианты индивидуальной организации мышечной энергетики. Найдена связь между типом энергообеспечения мышечной деятельности и показателями двигательной подготовленности и физического развития.

Ключевые слова: типы мышечной энергетики, двигательные способности, физическое развитие, типы телосложения.

**FEATURES OF THE PHYSICAL FITNESS AND PHYSICAL
DEVELOPMENT OF 9-10 YEARS OLD BOYS WITH DIFFERENT TYPES
OF MUSCLE ENERGY**

Vasilyeva Rimma Mikhailovna

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Maria Borisovna Chernova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Sciences

Vladimir Vasilievich Mysyakov

Senior Lecturer

Yanka Kupala State University of Grodno

Abstract. The study revealed aerobic, anaerobic, mixed and universal variants of individual muscle energy organization in 9–10-year-old boys. A connection was found between the type of muscle energy supply and motor fitness and physical development parameters.

Key words: muscle energy types, motor fitness, physical development, body

В настоящее время по-прежнему не теряют актуальности исследования типологических особенностей энергетического обеспечения мышечной деятельности детей в процессе индивидуального развития [6, 11, 9]. В зависимости от индивидуальной организации энергетики скелетных мышц выделяют различные типы энергообеспечения мышечной деятельности, отличающиеся особенностями формирования анаэробных и аэробных возможностей организма [8, 2, 12]. В ряде работ выявлена сопряженность между организацией энергетического метаболизма скелетных мышц, двигательной подготовленностью и физическим развитием школьников [8, 10, 11, 7, 9]. Вместе с тем необходимо констатировать отсутствие достаточного количества научных данных о формировании индивидуальных вариантов организации мышечной энергетики и работоспособности во взаимосвязи с показателями двигательной подготовленности и физического развития детей младшего школьного возраста.

Целью исследования – выявить особенности двигательной подготовленности и физического развития мальчиков 9-10 лет, характеризующихся разными типами мышечной энергетики.

Методика

В исследовании приняли участие практически здоровые мальчики 9-10 лет (n=176). Организация работы соответствовала принципам биомедицинской этики.

Оценку двигательной подготовленности проводили по традиционной методике. Комплекс контрольных упражнений включал: прыжок в длину с места, бег 30 м, бег 60 м, челночный бег 3x10 м, наклон вперед, поднятие туловища из положения лёжа на спине, 6-минутный бег. Максимальную силу (МС) определяли посредством станового динамометра.

Измеряли длину и массу тела, рост сидя, окружность головы, грудной клетки на выдохе, ширину плеч, ширину таза, ЖЕЛ. Рассчитывали индекс

массы тела (ИМТ). При определении типов телосложения использовали схему В.Г. Штефко.

Типы мышечной энергетики выделяли на основе кластерного анализа. Использовали итеративный метод группировки k –средних. Осуществлялась кластеризация массива данных физической работоспособности школьников в широком диапазоне нагрузок. Для этого находили коэффициенты уравнения Muller a и b , интенсивность нагрузок, максимальное время реализации которых составляло 1, 40, 240, 900 с, интегральную работоспособность [1], интенсивность накопления пульсового долга, максимальное потребление кислорода, мощность нагрузки при ЧСС 170 уд/мин [4].

Полученные данные обрабатывались с использованием пакета статистических программ. Значимость различий определялась посредством применения параметрических критериев для независимых выборок.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе кластерного анализа выделены по 4 варианта индивидуальной организации мышечной энергетики мальчиков 9-10 лет: аэробный, анаэробный, смешанный, универсальный [5]. Сравнение физического состояния школьников с разными типами энергообеспечения мышц показало, что мальчики, вошедшие в разные кластеры, в большинстве случаев статистически значимо различались ($p < 0,05-0,01$) по показателям двигательной подготовленности и физического развития.

У школьников, отнесенных к аэробному типу, высокие уровни развития общей и силовой выносливости сочетались со средними и низкими величинами других показателей двигательной подготовленности и физического развития (рис.). Отмечалась преимущественная встречаемость лептосомных типов телосложения.

Анаэробный тип характеризовался высоким уровнем развития силы, быстроты, скоростно-силовых качеств, гибкости в сочетании со средним уровнем выносливости и координационных способностей (см. рис.). Мальчики, вошедшие в этот кластер, отличались высоким уровнем физического развития и преобладанием эурисомных типов телосложения.

Рис. 1. Соотношение уровней показателей двигательной подготовленности и физического развития у мальчиков с разными типами мышечной энергетики

Примечание: 1, 2, 3 – низкий, средний и высокий уровни, соответственно.

Школьники со смешанным типом мышечной энергетики отличались средними и низкими значениям показателей силовых, скоростных, скоростно-силовых способностей, общей выносливости, силовой выносливости и физического развития в сочетании с высокими показателями гибкости и координационных способностей (см. рис.).

Универсальный тип мышечной энергетики отличался высоким уровнем общей и силовой выносливости, быстроты (бег 30 м), скоростно-силовых качеств, координационных способностей, жизненной ёмкости легких со средними результатами по оставшимся показателям двигательной подготовленности и физического развития (см. рис.). У представителей данного типа мышечной энергетики наблюдалась равномерная встречаемость лептосомной и эурисомной конституции.

В исследовании обнаружена специфика организации энергетического метаболизма у не занимающихся спортом здоровых мальчиков 9-10 лет. Полученная информация согласуются с данными других работ, выявивших индивидуальные и типологические различия в организации энергетического обеспечения мышечной деятельности у разных возрастно-половых групп испытуемых [8, 2, 6, 9]. В процессе анализа результатов исследования выявлена связь между типом энергообеспечения мышечной деятельности и

показателями развития двигательных способностей. Установлено, что среди школьников с преобладанием аэробного метаболизма высока встречаемость высокого уровня развития общей и силовой выносливости, а с преобладанием анаэробного метаболизма – скоростных, силовых и скоростно-силовых способностей. Эти данные находятся в соответствие с представлением о зависимости уровня развития кондиционных двигательных способностей от мощности, емкости и эффективности механизмов энергетического обеспечения мышечной деятельности [3, 12, 6].

Полученные данные о преобладании среди мальчиков с аэробным типом метаболизма лептосомных вариантов телосложения, а с преобладанием анаэробного метаболизма – эурисомных вариантов телосложения, находят подтверждение в научной литературе. Известно, что представители разных типов энергообеспечения характеризуются особенностями физического развития [11]. Показано, что в становлении энергетики скелетных мышц конституциональные особенности начинают отчетливо проявляться в период второго детства, при этом у представителей астеноидного и торакального телосложения, более развита система аэробной энергетики, мышечного и дигестивного – анаэробной [10].

Заключение

У здоровых, не занимающихся спортом мальчиков 9-10 лет выявлены аэробный, анаэробный, смешанный и универсальный варианты индивидуальной организации мышечной энергетики. Найдена связь между типом энергообеспечения мышечной деятельности и показателями двигательной подготовленности и физического развития.

Установлено, что среди мальчиков с преобладанием аэробного метаболизма высока встречаемость детей с высоким уровнем выносливости и лептосомных типов телосложения, а с преобладанием анаэробного метаболизма – с высоким уровнем скоростных, силовых, скоростно-силовых способностей и эурисомных типов телосложения.

Выявленные особенности двигательной подготовленности и физического развития мальчиков 9-10 лет с разными вариантами индивидуальной организации мышечной энергетики необходимо учитывать в процессе проведения уроков физической культуры, внеклассных и

внешкольных форм занятий физическими упражнениями. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант № 20-013-00115).

Список литературы

1. Баранцев, С.А. Формирование кинематической структуры ациклических локомоций и биоэнергетики мышечной системы мальчиков школьного возраста / С.А. Баранцев, В.В. Зайцева, Д.М. Пискова // Новые исследования. – 2009. – №3(20). – С. 62–72.
2. Богатов, А.А. Особенности адаптации лыжников с разными типами энергообеспечения скелетных мышц к дозированным и тренировочным физическим нагрузкам / А.А. Богатов // Физиология человек. – 2003. – Т. 29, № 4. – С. 464-470.
3. Волков, Н.И. Биоэнергетика спорта: монография / Н.И. Волков, В.И. Олейников. – М.: Советский спорт, 2011. – 160 с.
4. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине/ В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
5. Криволапчук, И.А. Типологические особенности энергетического обеспечения мышечной деятельности девочек и мальчиков 9-10 лет / И.А. Криволапчук, Д.В. Мельников, М.Б. Чернова, Р.М. Васильева // Человек. Спорт. Медицина, 2021 Том 21, №1, С. 14–22.
6. Криволапчук, И.А. Кластерная структура физической работоспособности и двигательной подготовленности школьников 7-8 лет / И.А. Криволапчук, М.Б. Чернова, В.В. Мышьяков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта, 2017. – № 7(149). – 123-133.
7. Криволапчук, И.А. Особенности факторной структуры функционального состояния детей 9-10 лет / И.А. Криволапчук, М.Б. Чернова // Физиология человека. – 2019. – Т. 45. – № 1. – С. 37–48
8. Марчик Л. А. Типологические особенности энергетического обеспечения мышечной деятельности мальчиков 7 – 8 лет: автореф. дисс. ... канд. биол. наук/ Л. А. Марчик. – Ульяновск, 1995б – 21с.
9. Мельников, Д.В. Обоснование методики дифференцированной физической подготовки девочек 9–10 лет на основе учета особенностей биоэнергетики мышечной деятельности/ Д.В. Мельников, И.А. Криволапчук // Научно-теоретический журнал «Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта», № 9(187) – 2020. – С. 240-248.

10. Панасюк, Т.В. Конституциональная принадлежность как основа прогноза роста и развития детей от 3 до 17 лет: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Т.В. Панасюк. – СПб., 2008. – 30 с.

11. Тамбовцева, Р.В. Возрастные и конституциональные особенности развития энергообеспечения мышечной деятельности и двигательных качеств / Р.В. Тамбовцева // Сб.: Материалы I-го круглого стола научного совета по физической культуре и спорту отделения образования и культуры РАО. Материалы международной научно-практической конференции. – Москва, 2018. – С. 163-174.

12. Тамбовцева, Р.В. Ферментативные преобразования мышечной ткани в постнатальном онтогенезе / Р.В. Тамбовцева // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. № 12. – С. 124-127.

© Р.М. Васильева, М.Б. Чернова, В.В. Мышьяков, 2021