

УДК 613.2

Подригало Л.В., Галашко А.И., Поручиков В.В., Трегуб К.М.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

В статье исследуются взаимосвязи между показателями физического развития и физической подготовленности детей среднего школьного возраста. У 38 школьников 12 лет, разделенных по полу (по 19 человек) изучены показатели физического развития и физическая подготовленность по выполнению тестов. Анализ корреляций отражает особенности развития в данном возрасте, подтверждена зависимость между увеличением массы тела и ростом мышц. Использование корреляционных матриц установило, что состояние мальчиков характеризуются большим функциональным напряжением.

Ключевые слова: *школьники, физическое развитие, физическая подготовленность, взаимосвязи.*

Постановка проблемы и её связь с важными научными или практическими заданиями. Исследование и анализ физического развития (ФР) и физической подготовленности (ФП) детей школьного возраста являются важными составляющими состояния их соматического здоровья [1]. Они дают необходимую информацию для оценки уровня и гармоничности развития, позволяют оценить функциональное состояние по параметрам физической работоспособности. К числу преимуществ указанных критериев относится количественный характер, а также наличие специальных нормативов и шкал оценки, что позволяет объективно представить и стандартизовать полученные результаты. Показатели, характеризующие здоровье, находятся в связи между собой, причем характер этих связей является еще одним критерием оценки, так как иллюстрирует степень напряжения регуляторных механизмов [2].

Алгоритм исследования и анализа ФР и ФП условно может быть представлен в виде ряда этапов: сбор информации – ее анализ – установление взаимосвязей между показателями – заключение, что в основном соответствует алгоритму мониторинга здоровья и позволяет рекомендовать показатели ФР и ФП для использования с этой целью [3].

Анализ последних исследований и публикаций. Изаак С.И. [4] при анализе организации мониторинга подрастающего поколения указывает, что использование показателей ФР и ФП является необходимым и достаточным условием для оценки, обоснования и разработки коррекционных мероприятий.

Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. [1], оценивая физическое развитие детей и подростков РФ на рубеже тысячелетий, отмечают различную информационную значимость методов оценки ФР, указывают на необходимость периодического обновления возрастно-половых стандартов, важность установления связей между морфологическими и функциональными показателями.

В работе Платоновой А.Г. [5] приведен пространственно-временной анализ особенностей ФР детей Украины за последние 50 лет, установлены основные закономерности роста и развития, что позволило разработать его стандарты для детей, проживающих в городской и сельской местности.

Формулировка цели и задач работы. Исходя из изложенного, целью исследования явился анализ взаимосвязей между показателями физического развития и физической подготовленности детей среднего школьного возраста.

Основной материал исследования. Использованы результаты обследования 38 школьников в возрасте 12 лет, по 19 мальчиков и девочек. С помощью унифицированной методики антропометрических исследований проведено определение длины (ДТ) и массы тела (МТ), жизненной емкости легких (ЖЕЛ), кистевой динамометрии (КД) обеих рук, частоты сердечных сокращений (ЧСС) [6]. В качестве стандартов физического развития использованы официальные таблицы для детей данной возрастно-половой группы с учетом места проживания [7]. Для оценки физической подготовленности применены стандартные тесты: челночный бег, бег на 60 и 30 м, прыжок в длину с места, подтягивание на перекладине и отжимание от пола.

Статистический анализ полученных данных проведен с помощью лицензированных пакетов электронных таблиц Excel с определением параметрических критериев [8]. Взаимосвязь между показателями оценивали по коэффициентам корреляции Пирсона, корреляционные матрицы – по показателям, предложенным Зосимовым А.Н. [9]

Результаты антропометрического обследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели физического развития школьников

Показатель	Мальчики	Девочки
ЧСС, мин ⁻¹	96,63±2,47 ²	90,95±1,96
Длина тела, см	155,37±1,73	151,89±1,55
Масса тела, кг	42,37±1,15	41,84±1,14
Динамометрия, правая рука, кг	16,89±0,85	14,74±1,04
Динамометрия, левая рука, кг	15,74±0,92	12,63±1,23 ¹
ЖЕЛ, л	2,41±0,11	2,58±0,13

Примечания. 1 –отличия по полу достоверны ($p<0,05$), 2 – тенденция к достоверности отличий по полу ($p<0,1$).

Приведенные выше результаты позволяют сделать вывод об общем физическом благополучии обследованных. Сравнение приведенных данных с имеющимися официальными стандартами физического развития [7] подтвердило отсутствие выраженного отставания, что подтверждается недостоверными отличиями у школьников по ДТ и МТ, КД правой и левой рук, у школьниц – по МТ, КД, хотя по ДТ имело место значимое отставание от стандарта. Одновременно у всех детей величина ЖЕЛ и ЧСС были существенно выше нормативной. Превышение ЖЕЛ иллюстрирует расширение функциональных возможностей дыхательной системы. Установленная тенденция к тахикардии может быть оценена как отражение предпубертатного периода, обусловленное снижением тонуса блуждающего нерва [2]. Из гендерных отличий обращает на себя внимание более низкая величина КД левой руки у девочек, что, на наш взгляд, отражает особенности физического развития детей этого периода, когда у мальчиков повышение уровня половых гормонов приводит к увеличению именно силовых показателей.

Результаты оценки ФП по тестам приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели физической подготовленности школьников

Показатель	Мальчики	Девочки
Челночный бег, сек	12,63±0,39	13,68±0,41
Бег 30 м, сек	5,08±0,09	5,59±0,12 ¹
Бег 60 м, сек	10,22±0,16	10,71±0,16 ¹
Отжимания, абс	18,42±0,36	10,11±0,89 ¹
Подтягивания, абс	8,11±0,30	0,89±0,53 ¹
Прыжок в длину, см	156,58±9,42	132,63±5,40 ¹

Примечания. 1 –отличия по полу достоверны ($p<0,05$)

Анализ средних величин ФП также позволяет оценить ее как среднюю у большинства обследованных, о чем свидетельствует результаты в беге. Выполнение силовых тестов, наоборот, позволяет оценить ФП мальчиков как высокую, а у девочек – среднюю, в тоже время результаты прыжка в длину у мальчиков средние, а у девочек – низкие.

Оценка индивидуальных результатов подтверждает сделанные предварительно заключения. Так, в беге на 30 м 73,68% обследованных мальчиков имели высокие результаты и лишь 26,32% – средние, у девочек, наоборот, 26,32% характеризовались высокими результатами, а подавляющее большинство – 73,68% имело средние. Подавляющее большинство мальчиков имело высокие результаты в подтягивании на перекладине (89,5%) и лишь 10,5% показали средний результат. В тоже время в отжиманиях результаты девочек были несколько хуже: по одному человека (5,3%) показали высокий и низкий результат, а превалировали в группе дети со средними показателями (89,4%). Обращает на себя внимание тот факт, что в этих упражнениях практически не было низких результатов, чего нельзя сказать о прыжках в длину. У мальчиков только один (5,3%) показал в этом упражнении высокий результат, еще трое (15,8%) характеризовались низкими показателями и большинство (79,9%) – средними результатами. У девочек картина была несколько хуже: количество детей с высокими результатами было таким же (5,3%), удельный вес детей со средними результатами составил 36,8%, а более половины составили дети с низкими результатами – 57,9%.

Сравнительный анализ гендерных особенностей физической подготовленности позволяет заключить, что мальчики характеризуются существенно лучшими показателями, по всем проведенным функциональным пробам установлено существенное отличие ($p < 0,05$). На наш взгляд, это отражает анатомо-физиологические особенности развития детского организма, имеющий место предпубертатный период, когда происходит дифференцировка развития по полу.

Изучение взаимосвязей между исследованными показателями предоставляет ценную информацию, позволяющую более четко оценивать состояние школьников. С этой целью были построены корреляционные матрицы, анализ которых и составил содержание следующего этапа работы. Учитывая значимость длины и массы тела, как основных антропометрических показателей, представляло интерес проследить их взаимосвязи с другими показателями ФР и ФП, причем для анализа отобраны лишь значимые и достоверные зависимости. Установлено, что у мальчиков длина тела коррелировала с массой ($r=0,68$), величиной ЧСС ($r=0,46$) и ЖЕЛ ($r=-0,41$). Установленные связи иллюстрируют особенности развития в данном возрастном периоде, когда увеличение продольных размеров чередуется с ростом поперечных, о чем сообщала Платонова А.Г. [2]. В этой связи наиболее показательны наличие обратной связи длины и ЖЕЛ, когда "вытягивание" косвенно тормозит развитие функциональных показателей дыхания.

Масса тела мальчиков коррелировала с длиной тела ($r=0,68$), результатами бега на 30 м ($r=-0,48$) и 60 м ($r=-0,55$), количеством подтягиваний ($r=0,38$). Эти взаимосвязи, на наш взгляд, четко отражают зависимость между увеличением массы и ростом мышц. Именно поэтому, зависимость со скоростными тестами (результаты в беге) имеет обратный характер, а с силовыми (подтягивание) – прямой.

У девочек, прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что количество значимых и достоверных связей длины и массы тела больше, чем у мальчиков. Так, длина тела имела связи с массой ($r=0,73$), величиной ЧСС ($r=-0,44$), динамометрией правой руки ($r=0,42$), результатами челночного бега ($r=0,39$) и бега на 60 м ($r=0,37$). На наш взгляд, уже это позволяет говорить об опережении темпов роста и развития в этом возрасте у девочек, что подтверждается как большим количеством связей, так и, например, большей силой связи в сочетании длина – масса. Подтверждены взаимосвязи массы тела с длиной тела ($r=0,73$), динамометрией правой ($r=0,60$) и левой руки ($r=0,42$), количеством отжиманий ($r=0,37$), что также доказывает сделанное ранее заключение о зависимости между ростом массы и увеличением ее мышечного компонента.

Результаты сравнительного анализа показателей корреляционных матриц, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели корреляционных матриц физического развития и физической подготовленности детей школьного возраста

Группа	Удельный вес достоверных связей (%)	Удельный вес значимых связей (%)	Показатель лабильности/ синхронизации	Средний коэффициент корреляции
Мальчики	8,97±3,24 ¹	30,77±5,23 ¹	9,67	0,58
Девочки	24,36±4,86	52,56±5,65	18,09	0,59

Примечания. 1 –отличия по полу достоверны ($p < 0,05$)

При практически одинаковой величине среднего коэффициента корреляции матрицы, построенные на основании показателей мальчиков, характеризовались меньшими значениями остальных критериев. Подтвержден меньший удельный вес значимых и достоверных связей, ($p < 0,05$), величина показателя лабильности/синхронизации у мальчиков была почти в 2 раза меньше, чем у девочек.

Это позволяет сделать заключение о большем функциональном напряжении организма мальчиков, сравнительно с девочками. Уменьшение количества как значимых, так и достоверных связей у мальчиков говорить об увеличении разбалансировки регуляции, а меньшее значение показателя лабильности/синхронизации – предположить возрастание энтропии в системе.

Выводы и перспективы дальнейших разработок. Таким образом, проведенный анализ физического развития и физической подготовленности детей среднего школьного возраста установил, что большинство обследованных по уровню ФР соответствуют действующим в настоящее время официальным стандартам. При оценке показателей ФП ситуация несколько отличается: при средних результатах выполнения беговых тестов, у мальчиков силовые упражнения иллюстрируют высокий уровень подготовки, а у девочек – средний. В тоже время результаты прыжка в длину с места у мальчиков средние, а у девочек – низкие. Анализ корреляционных связей отражает особенности развития в данном возрастном периоде, причем для массы тела подтверждена зависимость между ее увеличением и ростом мышц. Использование корреляционных матриц для анализа установило, что при сходности состояний, состояние мальчиков характеризуются большим функциональным напряжением.

Використані джерела

1. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. – М.: Изд.НИЦЗД РАМН, 2008. – 216 с.
2. Подригало Л.В. Донозологические состояния у детей, подростков и молодежи: диагностика, прогноз и гигиеническая коррекция / Подригало Л.В., Даниленко Г.Н. – К.: Генеза, 2014 – 200 с.
3. Подригало Л.В. Організація моніторингу здоров'я дітей як складова частина державного соціально-гігієнічного моніторингу / Подригало Л.В., Даниленко Г.М., Пашкевич С.А. – Харків : ХДМУ, 2008. – 24 с.
4. Изаак С.И. Мониторинг физического развития и физической подготовленности: теория и практика / Изаак С.И. – М.: Советский спорт, 2005 – 196 с.
5. Платонова А.Г. Просторово-часові та морфо-функціональні зміни фізичного розвитку школярів України за 50 років: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Київ, 2013. – 40 с.
6. Бунак В. В. Антропометрия / Бунак В. В. – М.: НКПР РСФСР, 1941. – 368 с.
7. Стандарти для оцінки фізичного розвитку школярів (выпуск 3) / Під ред. Сердюка А.М. – Київ: Казка, 2010. – 60 с.
8. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. – Киев: Морион, 2000. – 320 с.
9. Зосимов А.Н. Системный анализ в медицине / А.Н. Зосимов. – Харьков: Торнадо, 2000. – 82 с.

Podrigalo L., Galashko A., Poruchikov V., Tregub K.

INVESTIGATE THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL DEVELOPMENT AND PHYSICAL READINESS OF CHILDREN OF SECONDARY SCHOOL AGE

The article explores the relationship between physical development and physical readiness of schoolchildren. At 38 schoolchildren at age 12 years, separated by gender (for 19 people) was studied physical development and physical readiness by the test. Comparing these data with the official standards of physical development has confirmed the absence of express backlog. At the same time all the children the value of vital capacity was significantly above the regulatory, which illustrates the enhanced functionality of the respiratory system. Analysis of the results of physical fitness in the race evaluates it as average in most patients. Performing security tests evaluates physical fitness as a high boys and girls – average. The results of the long jump boys are average, and the girls – low. Comparative analysis of physical fitness on the floor suggests that boys are characterized by significantly better performance on all functional tests found a significant difference. This reflects the anatomical and physiological characteristics of the child's body, which takes place pre pubertal period when there is a differentiation of the floor. An analysis of the correlation reflects the characteristics of the present age, was confirmed the relationship between weight increase and muscle growth. Using the correlation matrix was revealed that the boy's condition is characterized by a high functional stress.

Key words: *schoolchildren, physical development, physical fitness, relationships.*

Стаття надійшла до редакції 11.09.2015 р.