

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 2(28)

2022 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 30.09.22
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 130 экз.
Усл. печ. л. 16,25. Уч.-изд. л. 9,97.
Зак. 254.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП
«Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), К.Н. Буздакин (к.т.н., доцент), Н.Г. Власова (д.б.н., профессор, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н., доцент), А.В. Воропаева (к.б.н., доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., доцент), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.В. Зыблева (к.м.н., доцент, отв. секретарь), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаяев (к.м.н., доцент), Д.В. Кравченко (к.м.н.), А.Н. Лызинов (д.м.н., профессор), А.В. Макарич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), В.М. Мишура (д.м.н., доцент), Я.Л. Навменова (к.м.н., доцент), Э.А. Надьров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), А.С. Подгорная (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н., доцент), А.П. Саивончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н., доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома (д.м.н., доцент), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент)

Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова (д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Е.Л. Богдан (Минск), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Е.Н. Кроткова (к.м.н., доцент, Минск), Н.Г. Кручинский (д.м.н., профессор, Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (МЗ РБ, Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., чл.-кор. НАН, акад. НАМН Украины, Киев), А.Л. Усс (д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,

ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2022

№ 2(28)

2022

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

Ж.М. Козич
Прогностическое значение цитогенетических и молекулярно-генетических изменений при множественной миеломе 6

А.О. Паращенко, М.А. Корнеева, И.А. Семеник, С.Н. Рябцева
Микроглия головного мозга: структурно-функциональная характеристика клеток (обзор литературы) 12

Медико-биологические проблемы

К.Н. Бuzдалкин, Н.Г. Власова, Е.К. Нилова, В.С. Аверин
Дозы облучения населения Республики Беларусь в результате внешних воздействий на АЭС сопредельных государств 20

С.А. Баранов, В.В. Шевляков, С.И. Сычик, В.А. Филонюк, Г.И. Эрм, Е.В. Чернышова, А.В. Буйницкая
Критерии гигиенического нормирования в воздухе рабочей зоны аэрозолей сухих продуктов, содержащих сывороточные белки коровьего молока 27

Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская, Е.А. Дрозд, А.М. Бuzдалкина, Г.Н. Евтушкова
Дозы облучения населения Гомельской области от медицинской рентгенодиагностики до и в начале пандемии COVID-19 35

И.Н. Коляда, А.М. Островский
Анализ рождаемости населения Гомельской области за 2009-2019 гг. 41

Клиническая медицина

В.И. Бронский, С.В. Толканец, К.В. Бронская, Е.В. Гут, Е.Н. Гаврилюк
Социально-психологические характеристики противников вакцинации в период новой коронавирусной инфекции 47

Reviews and problem articles

Zh. M. Kozich
Prognostic significance of cytogenetic and molecular genetic rearrangements in multiple myeloma

A.O. Parashchenko, M.A. Korneeva, I.A. Si-amionik, S.N. Ryabtseva
Microglia of the brain: structural and functional characteristics of cells (literature review)

Medical-biological problems

K.N. Buzdalkin, N.G. Vlasova, E.K. Nilova, V.S. Averin
Radiation doses of belarussian population as a result of hostilities at nuclear power plants of neighboring states

S.A. Baranov, V.V. Shevlyakov, S.I. Sychik, V.A. Filanyuk, G.I. Erm, E.V. Chernyshova, A.V. Buinitskaya
Criteria for hygienic standarding in the air of the working area of aerosols of dry products containing whey proteins of cow's milk

N.G. Vlasova, V.V. Drobyshevskaya, E.A. Drozd, A.M. Buzdalkina, G.N. Evtushkova
Effective exposure dose to the population of the Gomel region from medical X-ray diagnosis before and in the beginning of the COVID-19 pandemic

I.N. Koliada, A.M. Ostrovsky
Analysis of the birth rate population of the Gomel region for 2009-2019

Clinical medicine

V.I. Bronskiy, S.V. Tolkanets, K.V. Bronskaya, E.V. Gut, E.N. Gavrilyuk
Socio-psychological characteristics of antivaxxers during the period of a new coronavirus infection

- А.В. Величко, А.А. Чулков, Ю.И. Ярец, И.Г. Савастеева, В.М. Мицура**
Метод прогнозирования развития субклинического синдрома Кушинга у пациентов с инциденталомами надпочечников 53
- Н.И. Гребень, Е.Л. Малец, С.Н. Рябцева, А.А. Порадовский, Е.Ю. Сташкевич, И.А. Семёник**
Ультраструктурные особенности стремечка у пациентов с отосклерозом 60
- А.В. Жарикова, М.А. Шафранская, Н.В. Лысенкова, Л.С. Старостенко**
Социо-психологические особенности восприятия проблемы табакокурения 66
- С.Л. Зыблев, С.В. Зыблева, Т.С. Петренко, Б.О. Кабешев**
Оценка окислительного стресса при определении вероятности развития ранней дисфункции почечного трансплантата 72
- Н.В. Карлович, Т.В. Мохорт**
Результаты ультрасонографии паращитовидных желез у пациентов с вторичным гиперпаратиреозом на фоне хронической болезни почек 78
- О.П. Логинова, Н.И. Шевченко, И.В. Вейлкин, О.А. Давыдова**
Эпидемиологические аспекты и результаты цитологического скрининга рака шейки матки 87
- Е.А. Полякова, С.А. Берестень, М.В. Стёганцева, А.С. Старовойтова, А.Н. Купчинская, И.Е. Гурьянова, С.М. Мезян, М.В. Белевцев**
Диагностика нарушений иммунного механизма у недоношенных новорожденных с использованием маркеров Т- и В-клеточного неогенеза (TREC и KREC) и субпопуляций Т- и В-лимфоцитов 93
- Т.В. Рябцева, А.Д. Таганович, Д.А. Макаревич**
Связывание и удаление из плазмы крови ИЛ-6 с помощью синтетического олигопептида 99
- A.V. Velichko, A.A. Chulkov, Yu.I. Yarets, I.G. Savasteeva, V.M. Mitsura**
Method for predicting the development of subclinical Cushing's syndrome in patients with adrenal incidentalomas 53
- N. Greben, A. Malets, S. Ryabceva, A. Poradovsky, H. Stashkevich, I. Siamionik**
Ultrastructural features of the stapes in patients with otosclerosis 60
- A.V. Zharikova, M.A. Shafranskaya, N.V. Lysenkova, L.S. Starostenko**
Socio-psychological features of perception of problems of smoking 66
- S.L. Zyblev, S.V. Zybleva, T.S. Petrenko, B.O. Kabeshev**
Assessment of oxidative stress in determining the probability of developing early renal allograft dysfunction 72
- N.V. Karlovich, T.V. Mokhort**
Results of ultrasonography of the parathyroid glands in patients with secondary hyperparathyroidism associated with chronic kidney disease 78
- O.P. Lohinava, N.I. Shevchenko, I.V. Veyalkin, O.A. Davydava**
Epidemiological aspects and results of cytological screening for cervical cancer 87
- E.A. Polyakova, S.A. Beresten, M.V. Stegantseva, A.S. Starovoitova, A.N. Kupchinskaya, I.E. Guryanova, S.M. Mezyan, M.V. Belevtsev**
Diagnosis of immune mechanism disorders in preterm infants using markers of T- and B-cell neogenesis (TREC and KREC) and subpopulations of T- and B-lymphocytes 93
- T.V. Ryabtseva, A.D. Taganovich, D.A. Makarevich**
The using of synthetic oligopeptide for binding and removal of IL-6 from blood plasma 99

А.Е. Силин, А.А. Силина, Я.Л. Навменова
Особенности частот аллелей, генотипов и специфических гаплотипов по генам HLA-DRB1, HLA-DQA1 и HLA-DQB1 в группе пациентов с сахарным диабетом 1 типа

105

Д.А. Чечетин, А.В. Макарьчик
Динамика изменений силовой выносливости мышц туловища у детей в процессе коррекции нарушений костно-мышечного взаимоотношения позвоночного столба

114

Обмен опытом

К.А. Веренич, В.Ф. Миненко
Современные подходы к оценке доз облучения пациентов при проведении диагностических рентгенологических исследований

122

A.E. Silin, A.A. Silina, Ya.L. Navmenova
Features of the frequencies of alleles, genotypes and specific haplotypes for the HLA-DRB1, HLA-DQA1 and HLA-DQB1 genes in the group of patients with type 1 diabetes mellitus

D.A. Chechetin, A.V. Makarchyk
Dynamics of changes in the strength endurance of the trunk muscles of children during the correction of disorders of musculoskeletal relationship of vertebral column

Experience exchange

K. A. Viarenich, V. F. Minenko
Modern approaches to estimation of radiation doses to patients during diagnostic radiographic examinations

**ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ
МЫШЦ ТУЛОВИЩА У ДЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ
КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ КОСТНО-МЫШЕЧНОГО
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА**

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Формирование, сохранение и укрепление здоровья детей является приоритетным направлением в современном обществе, поскольку дети, в будущем, будут определять его социальное и экономическое развитие. Важным показателем физического развития детей является костно-мышечная система, которая предопределяет нормальное положение и функционирование внутренних органов и систем, создавая наилучшие условия для деятельности всего детского организма. Недостаточно развитая костно-мышечная система ведёт к различным видам нарушений, таких как нарушения осанки и сколиоз, которые ограничивают физиологические возможности детского организма. Для лучшей работы костно-мышечной системы необходимо выполнять физические упражнения, которые позволяют снабжать клетки мышц питательными веществами и повышать их силовую выносливость.

В статье приведены изменения силовой выносливости мышц туловища у детей после выполнения усовершенствованной программы, направленной на коррекцию нарушений костно-мышечного взаимоотношения позвоночного столба.

Ключевые слова: дети, позвоночный столб, коррекция, силовая выносливость, мышцы туловища

Введение

В настоящее время особое беспокойство вызывает слабое развитие костно-мышечной системы у детей, которое является индикатором общего состояния здоровья, поскольку оказывает воздействие на органы и системы детей, отражает результат комплексного воздействия на детский организм медико-биологических и социально-гигиенических факторов среды. Гибкие кости могут легко изгибаться при неправильных позах и неравномерных нагрузках. Лёгкая растяжимость мышечно-связочного аппарата обеспечивает детям хорошо выраженную гибкость, но не может создать прочного мышечного корсета для сохранения нормального расположения костей, что может привести к нарушениям костно-мышечного взаимоотношения (КМВ) позвоночного столба [1, 2].

Нарушения КМВ позвоночного столба у детей часто возникают по причине недостаточного развития связочно-суставного аппарата, которые приводят к сдавлению спинного мозга и проходящих вдоль позвоночного столба сосудов, нарушается циркуляция спинномозговой жидкости, что оказывает негативное воздействие на весь детский организм. При данной патологии нагрузка на суставы, мышцы и связки распределяется неравномерно, происходит нарушение рессорной функции позвоночника, которое во время движения приводит к постоянным микротравмам головного и спинного мозга, отрицательно сказываясь на высшей нервной деятельности [3].

Однако, кроме сдавления нервных окончаний и нарушения нормального кровообращения внутренних органов, особую опасность представляет их постепенное смещение в процессе развития патологии

позвоночного столба. С ростом детского организма происходит постепенная деформация и атрофия межпозвонковых дисков, а вокруг неравномерно формируются все части тела [4].

Подвижность в каждом межпозвонковом суставе по отдельности невелика, но позвоночник в целом – достаточно гибкая система. Координация работы мышц обеспечивает гармоничные движения позвоночника. Главную роль в сохранении вертикальной позы играют мышцы спины, выпрямляющие позвоночник, а также подвздошно-поясничные мышцы [5].

Развитие силовой выносливости мышц туловища позволяет длительное время выполнять динамическую работу, требующую значительных нервно-мышечных усилий, а также поддерживать силу мышечных сокращений во время выполнения физических упражнений для создания прочного мышечного корсета вокруг позвоночного столба [6].

Вышеизложенное позволяет считать, что исследование, направленное на увеличение силовой выносливости мышц туловища у детей в коррекции нарушений КМВ позвоночного столба, определяет актуальность и необходимость данной работы.

Цель работы – оценить эффективность усовершенствованной программы по увеличению силовой выносливости мышц туловища в коррекции нарушений КМВ позвоночного столба у детей.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», в котором приняло участие 60 детей в возрасте от 10 до 14 лет с различными нарушениями КМВ позвоночного столба.

С помощью компьютерной оптической топографии DIERS formetrik 3D были выявлены следующие нарушения КМВ позвоночного столба у детей: нарушения осанки – у 19 детей, сколиоз I степени – у 28 детей, сколиоз II степени – у

10 детей, сколиоз III степени – у 3 детей. По результатам обследования дети были распределены на две группы: основная – 18 мальчиков и 12 девочек, и сравнения – 12 мальчиков и 18 девочек.

Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью прикладных компьютерных программ MS Excel и пакета STATISTICA 10.0 StatSoft Inc. (USA). В сравнительном анализе двух независимых и зависимых групп использовались критерии Манна-Уитни и Уилкоксона соответственно. Данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха $Me (Q_1; Q_3)$. При сравнении результатов статистически значимыми считали различия при $p < 0,050$ [7].

Результат сравнительного анализа антропометрических показателей у детей основной группы и группы сравнения до начала исследования представлен в таблице 1.

Как следует из таблицы 1, группы детей были сопоставимы по возрасту ($p=0,994$), росту ($p=0,105$), весу ($p=0,274$) и индексу массы тела ($p=0,871$).

Физическое развитие детей оценивалось по центильным таблицам. Результаты были в пределах 25-75 центилей.

Для выявления уровня развития силовой выносливости мышц туловища у детей были использованы специальные двигательные тесты, состоящие из 8 упражнений. Измерение проводилось в объективных величинах (по времени в секундах).

1. Определение силовой выносливости мышц-разгибателей шейного отдела позвоночника. Исходное положение (и.п.) – ребёнок лежит на животе, ноги на ширине плеч, руки вдоль туловища. Поднять голову максимально вверх и зафиксировать это положение – вдох, вернуться в и.п. – выдох. Измерялось время фиксированного положения до момента опускания головы по секундомеру.

2. Определение силовой выносливости мышц-разгибателей грудного отдела позвоночника. И.п. – ребёнок лежит на животе, ноги на ширине плеч, руки вдоль туловища. Поднять голову, прямые руки и

Таблица 1 – Сравнительная характеристика антропометрических показателей у детей основной группы и группы сравнения до начала исследования

Показатель	Группы		p
	основная	сравнения	
Возраст на момент исследования (лет)	12,0 (11,0-12,0)	11,5 (11,0-12,0)	0,994
Рост (см)	151,0 (146,0-155,0)	154,0 (150,0-164,0)	0,105
Вес (кг)	40,0 (36,0-48,0)	43,5 (36,0-52,0)	0,274
Индекс массы тела (кг/м ²)	17,7 (16,4-20,2)	18,0 (16,4-19,5)	0,871

плечи максимально вверх, зафиксировать это положение – вдох, вернуться в и.п. – выдох. Измерялось время фиксированного положения до момента опускания головы, рук и плеч на пол по секундомеру.

3. Определение силовой выносливости мышц-разгибателей поясничного отдела позвоночника. И.п. – ребёнок лежит на животе, ноги на ширине плеч, руки вдоль туловища. Поднять прямые ноги максимально вверх и зафиксировать это положение – вдох, вернуться в и.п. – выдох. Измерялось время фиксированного положения до момента опускания ног на пол по секундомеру.

4. Определение силовой выносливости мышц-разгибателей позвоночника. И.п. – исследуемый лежит на животе, ноги на ширине плеч, руки вытянуты вперёд. Прогнываясь в поясничном отделе позвоночника, максимально поднять руки и ноги вверх над полом и зафиксировать положение – вдох, вернуться в и.п. – выдох. Измерялось время фиксированного положения до момента опускания рук и ног по секундомеру.

5. Определение силовой выносливости мышц брюшного пресса. И.п. – исследуемый лежит на спине. Согнуть ноги в коленях под углом 90°, туловище под углом 40° к поверхности пола, руки за головой, пальцы сцеплены в «замок», стопы удерживает исследователь. Измерялось время фиксированного положения до момента опускания плеч на пол по секундомеру.

6. Определение статической выносливости мышц плечевого пояса. И.п. – исследуемый стоит, ноги на ширине плеч, в каждой руке – по гантели 1 кг. Поднять руки до уровня плеч и зафиксировать положение – вдох, вернуться в и.п. – выдох. Измерялось

время фиксированного положения до момента опускания рук ниже уровня плеч по секундомеру.

7. Определение силы мышц правой стороны туловища. И.п. – исследуемый ложится поперёк кушетки на правый бок, ноги на полу, левая кисть на поясе, а правая – на затылке. Поднять ноги вверх и зафиксировать это положение. Измерялось время удержания туловища по секундомеру.

8. Определение силы мышц левой стороны туловища. И.п. – исследуемый ложится поперёк кушетки на левый бок, ноги на полу, правая кисть на поясе, а левая – на затылке. Поднять ноги вверх и зафиксировать это положение. Измерялось время удержания туловища по секундомеру.

Контрольные тесты были доступны для всех исследуемых детей, вне зависимости от их физической и технической подготовленности.

Существующие в настоящее время программы по увеличению силовой выносливости мышц у детей включают следующие формы:

- корригирующую гимнастику, обеспечивающую общую и силовую выносливость мышц спины. При нарушениях осанки применяются упражнения, которые позволяют уравновесить силу мышц правой и левой стороны туловища для достижения симметричности его развития. При сколиозе I степени применяются симметричные упражнения, а при сколиозах II и III степенях – асимметричные [8];
- лечебное плавание, обеспечивающее подвижность позвоночника,

силу, выносливость и нормальную работу мышц туловища. Основным стилем плавания является «басс» на груди с удлинённой паузой скольжения, во время которой позвоночник максимально вытягивается, а мышцы туловища статически напряжены [9];

- механотерапию, которая устраняет мышечные дисбалансы, перекосы, асимметрии и направлена на формирование рационального мышечного корсета, удерживающий позвоночный столб в положении максимальной коррекции, а также на восстановление целостности костно-мышечной системы у детей [10].

Дети из основной группы занимались по разработанной усовершенствованной программе, которая учитывала физиологические закономерности нормирования двигательных качеств в одном тренировочном занятии и обеспечивала комплексное физическое развитие детей. Также были включены методы совершенствования основных движений в развитии силовой выносливости, что позволило лучше организовать проведение занятий и индивидуально дифференцировать физическую нагрузку. В программе применялось строгое выполнение конкретных упражнений, определённым образом подобранных и сконцентрированных в заданном временном интервале, обеспечивающих необходимое воздействие и быстрое развитие двигательных способностей за относительно короткий промежуток времени. В начале курса занятий укрепляли ослабленные мышцы, а позднее переходили на развитие их силовой выносливости.

Занятия по увеличению силовой выносливости мышц туловища проводились амбулаторным методом лечения, в две смены, 3 раза в неделю (понедельник, среда, пятница) продолжительностью 45 минут, на протяжении 1,5 лет.

Отличительной особенностью нашей усовершенствованной программы является:

1. В корригирующей гимнастике применили упражнения с гантелями разного веса, которые уравновешивали силу мышц правой и левой стороны туловища для достижения симметричности его развития, а также повышали общий уровень физической подготовленности детей.
2. К лечебному плаванию были добавлены общеразвивающие и специальные физические упражнения, направленные на укрепление мышц туловища детей.
3. В механотерапии использовали пневматические тренажёры, которые обеспечивали тоническое напряжение и воздействие на мышцы стабилизаторы, что на обычных тренажёрах выполнить невозможно, а также способствовали увеличению силовой выносливости мышц туловища у детей.
4. Ввели дополнительные лечебные процедуры:
 - статические напряжения, главное преимущество которых заключается в том, что они одновременно затрагивают максимальное число мышц спины, груди и живота. Важно, что в работу интенсивно включались глубокие мышцы, вплоть до мельчайших волокон. При выполнении динамических упражнений «достать» их нет никакой возможности. Во время выполнения статических упражнений мышцы находятся в максимальном и непрерывном напряжении, не двигаясь, оставаясь в статичном положении. В этом заключается принципиальное отличие от динамических упражнений, когда происходит повтор одного и того же движения, а мышцы попеременно то сокращаются, то расслабляются;

- стретчинг, помогающий улучшить подвижность суставов, эластичность сухожилий и связок, а также служит хорошим способом нормализации мышечного тонуса, после которого дети становятся более активными и подвижными;
- фитбол-гимнастику, оказывающую положительное влияние на развитие у детей двигательных умений и навыков, заставляет работать пассивные мышцы, даёт возможность задействовать в выполнении упражнений глубокие мышечные группы, не оказывая при этом чрезмерной осевой нагрузки на позвоночник. Правильная посадка на фитболе предполагает оптимальное положение тела и всех его звеньев, при этом происходит наиболее гармоничная работа мышечных групп, обеспечивающих силовую выносливость мышц туловища;
- нервно-мышечную релаксацию, которая помогала детям снять напряжение мышц туловища. Утомление быстрее проходит не во время пассивного отдыха, а под влиянием упражнений, которые способствуют макси-

мальному отдыху за минимальный промежуток времени [11].

Дозировка каждой из вышеперечисленных процедур подбиралась исходя из индивидуальных особенностей каждого ребёнка, учитывая функциональное состояние и уровень подготовленности к выполнению физических упражнений.

Результаты исследования

Показатели, характеризующие состояние силовой выносливости мышц, по результатам обеих групп, а также сравнительный анализ представлен в таблицах 2, 3, 4, 5.

Результат сравнительного анализа силовой выносливости мышц у детей основной группы и группы сравнения до исследования представлен в таблице 2.

Как показано в таблице 2, тестовые показатели у детей в обеих группах значимо не отличались ($p > 0,050$). Таким образом, данные группы можно считать сопоставимыми по изучаемым тестовым показателям.

Данные сравнительной характеристики силовой выносливости мышц у детей основной группы и группы сравнения после исследования представлены в таблице 3.

В основной группе у детей наблюдалась статистически значимая динамика по сравнению с детьми из группы контроля по следующим параметрам: силовая выносливость мышц-разгибателей пояснич-

Таблица 2 – Сравнительный анализ силовой выносливости мышц у детей основной группы и группы сравнения до исследования (Критерий Манна-Уитни)

Тестовые показатели	Группы		p
	основная	сравнения	
Силовая выносливость мышц-разгибателей шейного отдела позвоночника.	77,0 (69,0-79,0)	75,0 (70,0-78,0)	0,952
Силовая выносливость мышц-разгибателей грудного отдела позвоночника.	69,5 (65,0-73,0)	70,0 (68,0-73,0)	0,604
Силовая выносливость мышц-разгибателей поясничного отдела позвоночника.	47,0 (45,0-49,0)	48,0 (46,0-50,0)	0,311
Силовая выносливость мышц-разгибателей позвоночника.	45,0 (42,0-46,0)	45,0 (43,0-47,0)	0,549
Силовая выносливость мышц брюшного пресса.	76,5 (75,0-78,0)	77,0 (75,0-79,0)	0,424
Силовая выносливость мышц плечевого пояса.	24,0 (22,0-26,0)	25,0 (23,0-28,0)	0,185
Силовая выносливость мышц правой стороны туловища.	38,0 (36,0-43,0)	39,0 (36,0-45,0)	0,657
Силовая выносливость мышц левой стороны туловища.	38,5 (35,0-42,0)	37,5 (35,0-41,0)	0,888

Таблица 3 – Сравнительная характеристика силовой выносливости мышц у детей основной группы и группы сравнения после исследования (Критерий Манна-Уитни)

Тестовые показатели	Группы		p
	основная	сравнения	
Силовая выносливость мышц-разгибателей шейного отдела позвоночника.	82,0 (75,0-84,0)	80,0 (72,0-82,0)	0,323
Силовая выносливость мышц-разгибателей грудного отдела позвоночника.	77,0 (69,0-79,0)	76,0 (69,0-77,0)	0,445
Силовая выносливость мышц-разгибателей поясничного отдела позвоночника.	52,0 (48,0-54,0)	49,0 (48,0-51,0)	0,041
Силовая выносливость мышц-разгибателей позвоночника.	51,0 (46,0-52,0)	48,0 (44,0-50,0)	0,033
Силовая выносливость мышц брюшного пресса.	82,5 (78,0-83,0)	78,0 (76,0-80,0)	0,038
Силовая выносливость мышц плечевого пояса.	28,5 (25,0-30,0)	26,0 (24,0-27,0)	0,046
Силовая выносливость мышц правой стороны туловища.	44,0 (40,0-46,0)	42,0 (38,0-44,0)	0,071
Силовая выносливость мышц левой стороны туловища.	46,0 (41,0-48,0)	43,0 (39,0-45,0)	0,059

Таблица 4 – Мониторинг силовой выносливости мышц у детей группы сравнения до и после исследования (Критерий Уилкоксона)

Тестовые показатели	Группа сравнения		p
	до	после	
Силовая выносливость мышц-разгибателей шейного отдела позвоночника.	75,0 (70,0-78,0)	80,0 (72,0-82,0)	0,056
Силовая выносливость мышц-разгибателей грудного отдела позвоночника.	70,0 (68,0-73,0)	76,0 (69,0-77,0)	0,062
Силовая выносливость мышц-разгибателей поясничного отдела позвоночника.	48,0 (46,0-50,0)	49,0 (48,0-51,0)	0,359
Силовая выносливость мышц-разгибателей позвоночника.	45,0 (43,0-47,0)	48,0 (44,0-50,0)	0,232
Силовая выносливость мышц брюшного пресса.	77,0 (75,0-79,0)	78,0 (76,0-80,0)	0,452
Силовая выносливость мышц плечевого пояса.	25,0 (23,0-28,0)	26,0 (24,0-27,0)	0,546
Силовая выносливость мышц правой стороны туловища.	39,0 (36,0-45,0)	42,0 (38,0-44,0)	0,098
Силовая выносливость мышц левой стороны туловища.	37,5 (35,0-41,0)	43,0 (39,0-45,0)	0,087

ного отдела позвоночника ($p=0,041$), силовая выносливость мышц-разгибателей позвоночника ($p=0,033$), силовая выносливость мышц брюшного пресса ($p=0,038$), силовая выносливость мышц плечевого пояса ($p=0,046$), по другим тестовым показателям существенных изменений не обнаружено. Также на уровне тенденции отмечается увеличение тестовых показателей: силовая выносливость мышц правой стороны туловища ($p=0,071$) и силовая выносливость мышц левой стороны туловища ($p=0,059$).

Результат мониторинга силовой выносливости мышц у детей группы сравнения до и после исследования отражён в таблице 4.

Показатели силовой выносливости мышц у детей при общепринятых методиках проведения занятий достоверно не изменились ($p>0,050$), а имели лишь тенден-

цию к улучшению, что также подтверждает большую эффективность усовершенствованной программы занятий (таблица 4).

Динамические изменения силовой выносливости мышц у детей основной группы до и после исследования представлены в таблице 5.

Выявлено, что показатели всех групп мышц туловища статистически достоверно возросли, что может свидетельствовать о повышении общей силовой выносливости у детей. Использование современных методик с включением дополнительных лечебных процедур (статических напряжений, стретчинга, фитбол-гимнастики и нервно-мышечной релаксации) позволило достичь положительного результата исследования. Таким образом, следует, что данная физическая нагрузка является адаптивной для детей

Таблица 5 – Динамические изменения силовой выносливости мышц у детей основной группы до и после исследования (Критерий Уилкоксона)

Тестовые показатели	Основная группа		p
	до	после	
Силовая выносливость мышц-разгибателей шейного отдела позвоночника.	77,0 (69,0-79,0)	82,0 (75,0-84,0)	0,042
Силовая выносливость мышц-разгибателей грудного отдела позвоночника.	69,5 (65,0-73,0)	77,0 (69,0-79,0)	0,038
Силовая выносливость мышц-разгибателей поясничного отдела позвоночника.	47,0 (45,0-49,0)	52,0 (48,0-54,0)	<0,001
Силовая выносливость мышц-разгибателей позвоночника.	45,0 (42,0-46,0)	51,0 (46,0-52,0)	<0,001
Силовая выносливость мышц брюшного пресса.	76,5 (75,0-78,0)	82,5 (78,0-83,0)	<0,001
Силовая выносливость мышц плечевого пояса.	24,0 (22,0-26,0)	28,5 (25,0-30,0)	<0,001
Силовая выносливость мышц правой стороны туловища.	38,0 (36,0-43,0)	44,0 (40,0-46,0)	0,027
Силовая выносливость мышц левой стороны туловища.	38,5 (35,0-42,0)	46,0 (41,0-48,0)	0,023

и, кроме того, приводит к повышению тренированности детского организма (таблица 5).

Заключение

Проведённое исследование показало, что усовершенствованная программа занятий, с включением дополнительных лечебных процедур по увеличению силовой выносливости мышц туловища у детей в коррекции нарушений КМВ позвоночного столба, является эффективной и может быть использована в методиках по укреплению костно-мышечной системы детского организма.

Библиографический список

1. Комплексная оценка здоровья школьников с разным состоянием костно-мышечной системы / Н.Г. Чекалова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2014. – № 4. – С. 66-69.
2. Осипенко, Е.В. Мониторинг физического состояния школьников и студентов: учеб. пособие / Е.В. Осипенко, В.С. Макеева, В.Н. Пушкина. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. – М.: РадиоСофт, 2016. – С. 132-133.
3. Мирская, Н.Б. Факторы риска, негативно влияющие на формирование костно-мышечной системы детей и подростков в современных условиях / Н.Б. Мирская // Гигиена и санитария. – 2013. – № 1. – С. 65-67.
4. Нарушения опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста / Г.Ш. Мансурова [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2017. – № 62 (5). – С. 187-191.

5. Милукова, Н.Б. Лечебная гимнастика при заболеваниях позвоночника / Н.Б. Милукова, Т.А. Евдокимова. – М.: Эксмо; СПб.: Сова, 2003. – С. 41-44.

6. Бондаренко, А.Е. Влияние специальных комплексов физических упражнений на уровень физической подготовленности младших школьников / А.Е. Бондаренко, Ю.А. Зелечёнок // Сборник научных статей II Международной научно-практической конференции для молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов «Современные векторы прикладных исследований в сфере физической культуры и спорта». – Воронеж: РИТМ, 2021. – С. 165-166.

7. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – С. 109-115.

8. Даниленко, Л.А. Коррекция статических нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста / Л.А. Даниленко, М.В. Артамонова, А.А. Гайдук // Гений ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 157-158.

9. Лечебная физическая культура: рук. для врачей / под ред. проф. В.А. Епифанова. – М.: Медицина, 2001. – С. 464-465.

10. Физическая реабилитация детей с нарушениями осанки и сколиозом: учеб.-метод. пособие / Л.А. Скиндер [и др.] – Брест: БрГУ им. А.С. Пушкина, 2012. – С. 180-181.

11. Четин, Д.А. Практические рекомендации по организации физической реабилитации детей школьного возраста при заболеваниях опорно-двигательного аппарата / Д.А. Четин [и др.] // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды». – Гомель, 5-6 октября 2017 г. – С. 180-182.

D.A. Chechetin, A.V. Makarchyk

DYNAMICS OF CHANGES IN THE STRENGTH ENDURANCE OF THE TRUNK MUSCLES OF CHILDREN DURING THE CORRECTION OF DISORDERS OF MUSCULOSKELETAL RELATIONSHIP OF VERTEBRAL COLUMN

The formation, preservation and strengthening of children's health is a priority in modern society, since children will determine its social and economic development in the future. Currently, the weak development of the musculoskeletal system of children is of particular concern. Flexible bones can easily bend with incorrect poses and uneven loads. The slight extensibility of the musculoskeletal system provides children with well-expressed flexibility, but can't create a strong muscular corset to preserve the normal location of bones, which leads to violations of musculoskeletal relationship of spinal column.

The article presents changes in the strength endurance of the trunk muscles of children after the implementation of an improved program aimed at correcting violations of the musculoskeletal relationship of the vertebral column.

Key words: *children, spinal column, correction, strength endurance, trunk muscles*

Поступила 22.07.22