



ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ Том 19, № 2, 2019

Виходить 4 рази на рік. Заснований у 2000 році

Передплатний індекс 74667

ISSN 1993-7989 (print) ISSN 1993-7997 (online) ISSN-L 1993-7989

<https://www.tmfv.com.ua> E-mail: tmfv@tmfv.com.ua

Головний редактор

Худолій Олег, д-р наук з фіз. виховання і спорту, проф., Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

Редакційна колегія:

Ахметов Рустам, д-р наук з фіз. виховання і спорту, проф., Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Бадіку Георгіан, д-р філософії, Університет Трансильванія Брашов, Румунія

Бартік Павол, д-р філософії, проф., Університет Матей Біля, Банська Бистриця, Словаччина

Борецький Юрій, д-р біолог. наук, проф., Львівський державний університет фізичної культури, Україна

Допсай Мілевой, д-р наук, проф., Белградський університет, Белград, Сербія

Дрід Патрік, д-р філософії, доц., Університет Нові Сад, Сербія

Емельяновас Арунас, д-р наук, проф., Литовський спортивний університет, Каунас, Литва

Єрмаков Сергій, д-р пед. наук, проф., Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

Іващенко Ольга, д-р пед. наук, доц., Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

Камаєв Олег, д-р пед. наук, проф., Харківська державна академія фізичної культури, Україна

Козіна Жаннета, д-р наук з фіз. виховання і спорту, проф., Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

Коробейніков Георгій, д-р біолог. наук, проф., Національний університет фізичного виховання і спорту України, Україна

Корягін Віктор, д-р пед. наук, проф., Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Маткович Бранка, д-р філософії, проф., Загребський університет, Загреб, Хорватія

Мушкет Радослав, д-р пед. наук, проф., Університет Миколая Коперника, Торунь, Польща

Петров Павел, д-р пед. наук, проф., Удмуртський державний університет, Іжевськ, Російська Федерація

Попович Стево, д-р філософії, доц., Університет Черногорії, Подгориця, Черногорія

Прусик Кристоф, д-р пед. наук, проф., Академія фізичного виховання і спорту, Гданськ, Польща

Хулка Карел, д-р філософії, доц., Палацький університет в Оломоуці, Оломоуц, Чехія

Цеслицька Мирослава, д-р філософії, Університет Казимира Великого, Бидгощ, Польща

Коректор Бланк Є.Б.

Зміст

ОСНОВИ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ.....55

Кривенцова І.В., Пашкевич С.А. Особливості відновлення фехтувальників передзмагальному періоді при проведенні масажу з використанням фоам ролеру 55

Корягін В., Блавт О. Дослідження системи технічної підготовки юних спортсменів 64

Херлі Парділья, Ахмад Софян Ханіф, Хідаят Хумейд, Фірмасьх Дліс, Раффі Хенїтіто, Юфріас. Вплив рухових здібностей та впевненості у собі на формування навичок потрійного стрибка у молоді 18–20 років: дослідження з використанням пат-аналізу серед студентів коледжу університету 69

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ.....76

Веремеєнко В.Ю. Рухові здібності: особливості розвитку сили та силові витривалості у дівчат середнього шкільного віку у 4-х тижневому циклі уроків фізичної культури 76

Детинич С. О. Порівняльна характеристика функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років 89

Худолій О.М., Іващенко О.В., Єрмаков С.С., Носко Ю.М., Марченко С.І. Силові здібності: оцінка термінового тренувального ефекту силових навантажень у дівчаток 7 років 98

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах періодичних видань та баз даних:

Ulrichsweb Global Serials Directory; DOAJ (Directory of Open Access Journals); CrossRef; ROAD (Directory of Open Access scholarly Resources); WorldCat; Open Science Directory (EBSCO information services); PBN (Polish Scholarly Bibliography); PKP Index (A database of scientific & scholarly literature); Google Scholar; Index Copernicus; Open Academic Journals Index Bielefeld Academic search Engine

DOI: <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2>

Свідчення про державну реєстрацію серія КВ № 6255 від 21.06.2002 р. Засновник і видавець — ТОВ «ОВС». Передплатний індекс 74667. Адреса редакції: <https://www.tmfv.com.ua>. Тел.: (067) 578-40-08. E-mail: tmfv@tmfv.com.ua. Підписано до друку 25.06.2019. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 6,989. Обл.-вид. арк. 7,25. Вид. № 02-2019. Зам. № 02. Тираж 300 прим. Ціна договірною.

ТОВ «ОВС» Україна, 61003 Харків, пл. Конституції, 18, к. 11. Свідчення Держкомінформу України Серія ДК № 331 від 08.02.2001 р. Друкарня ТзОВ «Цифра принт». 61166, м. Харків, вул. Культури, 20-В

© «ОВС» ТОВ, оформлення, 2019

© «Теорія та методика фізичного виховання», 2019



THEORY AND METHODS OF THE PHYSICAL EDUCATION

Scientific-methodological journal Vol. **19**, Num. **2**, 2019

Four issues per year. Established in 2000

ISSN 1993-7989 (print) ISSN 1993-7997 (online) ISSN-L 1993-7989
https://www.tmfv.com.ua. E-mail: tmfv@tmfv.com.ua

Editor-in-chief

Khudolii Oleg, Doctor of Sciences in Physical Education and Sport, Professor, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Editorial Team

Akhmetov Rustam, Doctor of Sciences in Physical Education and Sport, Professor, Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

Badicu Georgian, Lecturer PhD, University Transilvania of Brasov, Department of Physical Education and Special Motility, Romania

Bartik Pavol, PhD, Professor, Matej Bel University, Department of Physical Education and Sports, Banská Bystrica, Slovakia

Boretsky Yuriy, Doctor of Biological Sciences, Professor, Lviv State University of Physical Culture, Ukraine

Cieśllicka Mirosława, PhD Physical Education and Sport, University Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Poland

Dopsaj Milivoj, Doctor of Sciences, Professor, University of Belgrade, Department of Analysis and diagnosis in sport, Belgrade, Serbia

Drid Patrik, PhD in Pedagogy/Education, Associate Professor, University of Novi Sad, Faculty of Sport and Physical Education, Serbia

Emeljanovas Arūnas, Doctor of Sciences, Professor, Lithuanian Sports University, Sports Education Faculty, Kaunas, Lithuania

Hůlka Karel, PhD, Associate Professor, Palacký University in Olomouc, Faculty of Physical Culture, Olomouc, Czech Republic

Iermakov Sergii, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Ivashchenko Olha, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Kamaev Oleg, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kharkiv State Academy of Physical Culture, Ukraine

Korobeynikov Georgiy, Doctor of Biological Sciences, Professor, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Ukraine

Kozina Zhanneta, Doctor of Sciences in Physical Education and Sport, Professor, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Koryahin Viktor, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Matković Branka, PhD, MD, Professor, University of Zagreb, Zagreb, Croatia

Muszkietas Radosław, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Nicolaus Copernicus University, Faculty of Earth Sciences, Toruń, Poland

Petrov Pavel, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education «Udmurt State University», Russian Federation

Popovic Stevo, PhD, Assistant Professor, University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Podgorica, Montenegro

Prusik Krzysztof, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gdansk University of Physical Education and Sport, Poland

Contents

FUNDAMENTALS OF SPORTS TRAINING 55

Kriventsova I.V., Pashkevych S.A. Peculiarities of Fencers' Recovery in Pre-Competition Period When Using Foam Roller Massage..... 55

Koryahin V., Blavt O. Study of the Technical Training System of Young Athletes..... 64

Herli Pardilla, Achmad Sofyan Hanif, Hidayat Humaid, Firmansyah Dlis, Raffly Henjilito, Jufrianis. Effect Of Motor Ability And Self-Confidence On Triple Jump Skills In Youth Aged 18–20: Path Analysis Study Among Students At University College 69

PHYSICAL TRAINING AT SCHOOL 76

Veremeenko V.Yu. Motor Abilities: Peculiarities of Strength and Strength Endurance Development in Middle-School-Aged Girls in a 4-Week Physical Training Cycle..... 76

Detynych S.O. Comparative Overview of Functional and Motor Preparedness of Boys Aged 13–14..... 89

Khudolii O.M., Ivashchenko O.V., Iermakov S.S., Nosko Yu.M., Marchenko S.I. Strength Abilities: Estimation of Immediate Training Effect of Strength Loads in Girls Aged 7 Years 98

Abstracting and Indexing:

Ulrichsweb Global Serials Directory; DOAJ (Directory of Open Access Journals); CrossRef; ROAD (Directory of Open Access scholarly Resources); WorldCat; Open Science Directory (EBSCO information services); PBN (Polish Scholarly Bibliography); PKP Index (A database of scientific & scholarly literature); Google Scholar; Index Copernicus; Open Academic Journals Index; Bielefeld Academic search Engine

DOI: <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2>

ОСНОВИ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ФЕХТУВАЛЬНИКІВ У ПЕРЕДЗМАГАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ МАСАЖУ З ВИКОРИСТАННЯМ ФОАМ РОЛЕРУ

Кривенцова І.В.¹, Пашкевич С.А.²

¹ Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

² Харківська державна академія фізичної культури

Автор кореспондент: Кривенцова І.В., e-mail: kriventsova.ira@ukr.net

Прийнято до публікації: 20.06.2019

Опубліковано: 25.06.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.2.01

Анотація

Мета дослідження: оцінка впливу масажу з використанням фоам ролера на відстрочений біль у м'язах (ВМБ) і відновлення техніко-тактичних якостей фехтувальників у передзмагальному періоді.

Матеріали і методи. Учасниками дослідження були чоловіки шпажисти ($n = 12$), СК «Уніфехт» $18,77 \pm 2,55$ років (6 — досліджувальна група (ДГ), 6 — контрольна (КГ)). Дослідження тривало два тижні передзмагального періоду. Фехтувальники КГ проводили самостійно міофасціальний реліз за допомогою фоам ролерів (BLACKROLL) п'ять разів на тиждень по 20 хв. Спортсмени ДГ п'ять разів на тиждень отримували частковий відновний масаж з використанням масажистом фоам ролеру (10 + 10 хвилин). Суб'єктивна оцінка відстроченого болю у м'язах, оцінка впливу болю на повсякденне життя та зміни параметрів техніко-тактичних якостей фехтувальників використовувалися для оцінки ефективності масажних процедур. Для орієнтовної оцінки причинно-наслідкового зв'язку між діючим фактором та виникненням ефекту був використаний ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена (r). Вихідні характеристики порівнювалися між групами з використанням тестів Манна-Уїтні для порівняння розподілу порядкових змінних, Крускал-Уоллеса та Уїлкоксона (пов'язані вибірки). Однофакторний дисперсійний аналіз з повторними вимірами було проведено для оцінки впливу діючих факторів.

Результати. За два тижні впровадження відновного масажу та міофасціального релізу, було встановлено вірогідне зростання параметрів техніко-тактичних якостей фехтувальників та зменшення суб'єктивного болю обох груп порівняння ($p < 0,05$). Однак спортсмени ДГ мали більш позитивну суб'єктивну оцінку відстроченого болю у м'язах на момент опитування, ніж учасники ДГ ($0,2 \pm 0,1$ бали порівняно з $1,5 \pm 0,4$; $p < 0,05$) та більш значне зниження впливу болю на повсякденне життя (шкали здатність ходити, нормальна робота дома та поза домом, сон, $p < 0,05$). При чому два тести з трьох, які характеризували техніко-тактичні якості фехтувальників були достовірно вищими в ДГ (тестова вправа з випадом: $89,9 \pm 2,8$ % у КГ порівняно з $98,6 \pm 4,1$ % у ДГ та тестова вправа з випадковим завданням тренера: $88,2 \pm 2,1$ % у КГ порівняно з $95,4 \pm 3,8$ % у ДГ, $p < 0,05$).

Висновки. Масажні процедури і самостійний міофасціальний реліз знижують рівень відстроченого м'язового болю, покращують відновлення техніко-тактичних якостей фехтувальників та зменшують вплив болю на повсякденне життя.

Дослідженням було доведено, що масаж за допомогою фоам ролеру є ефективним щодо відновлення фехтувальників. Така масажна процедура є відносно доступною, простою і значно полегшує роботу масажиста.

Ключові слова: фехтувальники, шпажисти, передзмагальний період, відновлення, масаж, міофасціальний реліз, фоам ролер.

Вступ

Фехтування — це асиметричний спорт, який заснований на специфічній кінематиці та кінетиці. Фехтування виробляє типові функціональні асиметрії, які підкреслюють дуже високий рівень специфічних функцій, сили і контролю, необхідних у цьому виді спорту. Дослідження показали, що фехтувальники мають значно більшу силу руки і ноги на домінуючій стороні (у залежності якою рукою веде бій спортсмен). Це доводиться й більшою площею поперечного зрізу м'язів у домінуючому передпліччі спортсменів високого класу (Roi & Bianchedi, 2008; Chen et al., 2017).

Вимоги, що висуваються до фізичної підготовки фехтувальників є високими, при навантаженнях включається аеробний та анаеробний алактатний та лактатний метаболізм. Інтенсивні й тривалі концентричні та ексцентричні навантаження у передзмагальному періоді не рідко супроводжуються тимчасовим пошкодженням м'язів, що призводить до синдрому відстроченого м'язового болю (ВМБ), теж саме в англійській літературі Delayed onset muscle soreness (DOMS). ВМБ зазвичай відбувається протягом перших 24 годин після вичерпних або інтенсивних вправ, досягаючи піку між 24 і 72 годинами (Hody et al., 2019). Хоча точний механізм ВМБ залишається незрозумілим, найбільш прийнята теорія припускає, що фактор росту нервів та активація нейротрофічного фактора грають вирішальну роль у запаленні в позаклітинному матриксі та призводить до визначених симптомів (Hody et al., 2019).

Це часто супроводжується набряком м'язів і зниженням їхньої продуктивності (Kargarfard, Mehdi & Lam, 2016), а також зменшенням амплітуди руху (Fernandes, Lamb & Twist, 2019). Дослідження показали, що ВМБ може знизити рух м'язів і силу на 50% (Barros Galvão et al., 2014).

Відновлення – біологічне «зрівноважування» організму, його окремих функцій і компонентів (органів, клітин) після інтенсивної м'язової та інтелектуальної роботи є провідним чинником підвищення працездатності спортсменів (Павлова, 2011). Здатність швидко відновлюватися від наслідків втоми є підґрунтям успішного розвитку та збереження здоров'я спортсменів, а різноманітні масажні процедури часто рекомендують як засіб поліпшення цього відновлення. Масажна терапія використовується для зниження ВМБ, а також підвищення показників працездатності після тренування (Weerapong, Pornratshanee & Hume, 2005, Mehdi Kargarfard et al., 2015).

Проведені дослідження сприяли поясненню механізмів масажної терапії ВМБ: (а) модуляція активності парасимпатичної нервової системи, (б) збільшення кровотоку та лімфатичного потоку за допомогою очищення від біохімічних маркерів

пошкодження м'язів (наприклад, креатинкінази і лактатдегідрогенази), (с) психофізіологічна реакція також відіграє істотну роль у зменшенні болю (Guo et al., 2017). Іншою формою масажу, яку терапевти використовують для полегшення відновлення (тобто для полегшення ВМБ), є фоам ролінг (тип масажу з використанням пінного валику), що стало звичайною практикою для лікування або запобігання обмежень м'язових тканин. Це може розглядатися як форма самостійного масажу, оскільки тиск, яким ролик впливає на м'язи, нагадує тиск, який чиниться на м'язи шляхом ручного маніпулювання масажистом. Існуючі огляди доводять, що самостійний міофасціальний реліз може полегшити м'язовий біль і підвищити продуктивність м'язів після напружених вправ (Gregory et al., 2015).

Проте є роботи, де дослідники вказують на зменшення болю, пов'язаного з ВМБ після відновного масажу, однак різні комбінації масажу, наданого терапевтом, не впливали на силу м'язів та ефективність роботи. В цих роботах не було встановлено позитивного впливу фоам ролінгу, як на біль, так і на працездатність спортсменів (Freiwald et al., 2016; Madoni et al., 2018).

Таким чином, обмежена та суперечлива інформація щодо впливу масажу та фоам ролінгу на відновлення спортсменів обумовлює актуальність дослідження, в якому поєднуються впливи масажу з використанням фоам ролера масажистом для більш ефективного зниження ВМБ та підвищення техніко-тактичних якостей фехтувальників. Це може дозволити підвищення ефективності масажної процедури при зменшенні навантаження масажиста. Встановлення впливу використання вправ на фоам ролері, які будуть виконуватись масажистом у ході процедури масажу може сприяти більш сталому відновленню тактико-технічних параметрів фехтувальників та зменшенню ВМБ, що є важливим для розвитку сучасного фехтування.

Дослідження проводилося в рамках науково-дослідної роботи кафедр ТМФВ і ОЛФК та одноклубств, фехтування і силових видів спорту ХНПУ імені Г.С. Сковороди.

Мета дослідження: оцінка впливу масажу з використанням фоам ролера на відстрочений біль у м'язах (ВМБ) та відновлення техніко-тактичних якостей фехтувальників у передзмагальному періоді.

Матеріали і методи

Учасники дослідження

Учасниками дослідження були чоловіки-шпалери (n = 12), студенти ЗВО (18,77 ± 2,55 років), які мали близько 8 років спортивного досвіду. Учасники

були випадково за результатами блокової рандомізації розподілені на досліджувану (ДГ) та контрольну групи (КГ) по 6 чоловік у кожній. Було підписано інформовану згоду на участь у дослідженні.

Організація дослідження

Випробування проводили протягом 2-х тижнів передзмагального періоду. Шпажисти тренувалися 2 рази на день по 90 хвилин у робочі дні тижня. Неділя була вихідним днем. У суботу після першого тренування проводилися відновлювальні заходи: ігрова підготовка, плавання, сауна. Учасники КГ проводили самостійно міофасціальний реліз за допомогою фоам ролерів (BLACKROLL) 5-ть разів на тиждень по 20 хв. Для ДГ 5-ть разів на тиждень проводили частковий відновний масаж з використанням масажистом фоам ролеру (10+10 хвилин). Ефективність оцінювалась за суб'єктивною оцінкою відстроченого м'язового болю перед ранковим тренуванням (перед початком масажу та ролінгу на 2-й день інтенсивних тренувань, на 3-й, потім по суботах та неділях), і за змінами параметрів техніко-тактичних якостей фехтувальників на початку та наприкінці передзмагального періоду.

Короткий опис болю (КОБ) (Brief Pain Inventory, Cleeland, 1994) використовували для визначення болю у м'язах учасників. КОБ оцінює основні клінічні характеристики болю та його вплив на повсякденні функції. Фехтувальники відповідали на питання, які характеризували місце, тяжкість та характер болю. Учасники оцінювали свій біль за шкалою від 0 до 10, де 0 вказує на відсутність болю, а 10 — на найсильніший біль.

Процедура тестування

Техніко-тактичні якості визначалися за наступними вправами-тестами, які на наш погляд є найбільш інформативними.

Вправа № 1. Фехтувальник, за 30 секунд, наносить якомога більше влучних уколів у ціль (коло діаметром 30 см на мішені) з кроком вперед.

Вправа № 2. Фехтувальник, за 30 секунд, наносить якомога більше уколів в ціль (коло діаметром 30 см на мішені) з випадом.

Вправи № 1 та 2 оцінюються за відносним безпомилковим результатом. Враховується кількість виконання дій та влучність.

Вправа № 3. Шпажист, в парі з тренером, 20 разів виконує завдання на складну реакцію (за вибором) на швидкість виконання. Спортсмен робить крок уперед, на цей крок тренер:

або виконує атаку прямо, на що шпажист зобов'язаний зробити крок назад — захист 4 — укол у відповідь;

або робить крок назад та підймає зброю, на що студент виконує атаку крок уперед — випад із захватом 4.

Вправа оцінюється за відносним безпомилковим результатом (максимальна оцінка 100 %).

Протокол масажу та самостійного міофасціального релізу за допомогою фоам ролеру.

Для фехтувальників характерні різноманітність рухової діяльності (переміщення по доріжці: кроки, стрибки, випади, кидки; ухилиння; дії зброєю, уколи). Значні навантаження на м'язи ніг і озброєну руку обумовлюють специфіку спортивного масажу. Масажують нижні кінцівки, поперек, м'язи верхнього плечового поясу та роблять акцент на робочу верхню кінцівку. Для ДГ масажні процедури включали 10-хвилинний частковий стандартизований класичний відновний масаж та 10-хвилин відводилося на прийоми, які виконувались за допомогою фоам ролеру та пасивне розтягування м'язів. Для КГ використовували самомасаж фоам ролером з подальшим розтягуванням м'язів.

З фоам ролером використовувався міофасціальний реліз (МФР). Принципом його дії є стискання м'язу у комбінації з визначеними рухами для зниження м'язового тону задля кращого зміщення в міофасції, покращення сенсомоторного контролю. МФР проводився масажистом за наступними техніками: повздовжнє тертя, перехресне тертя, стиснення, стиснення з розтягненням, стиснення з мобілізацією. Проводилося по 8 повторів кожного руху, розтягування 7-10 секунд.

Робота у області лопатки (з вихідного положення лежачі на спині): рол розташований на рівні лопатки, руки за головою, пасивні розгинання тулуба, нахили вправо, вліво. З вихідного положення лежачі на боку, рол — на боковій поверхні тулуба пасивні нахили вбік, перехресне тертя.

Для грудних м'язів використовували масажний м'ячик: проводилось повздовжнє тертя, стиснення, стиснення з розтягненням, стиснення з мобілізацією м'язів.

Для верхніх кінцівок використовували вихідне положення сидячи на п'ятах, у «позі дитини», руки прокочуються на ролі.

Перехресним тертям, стисненням з розтягненням та мобілізацією проводили реліз попереку, сидиць, передньої та задньої поверхонь стегна, гомілки (лежачі на спині), латеральної поверхні стегна (лежачі на боку), стисненням працювали на квадратному м'язі попереку.

Для підтримки послідовності і відтворюваності вся масажна процедура та процедура самомасажу з розтягуванням була записана на відео.

Статистичний аналіз

Для оцінки нормальності розподілу дані були перевірені за допомогою критерію Колмогорова-

Смирнова. Вихідні характеристики порівнювалися між групами з використанням тестів χ^2 (бінарні змінні), t -тесту (неперервні змінні), тесту Манна-Уїтні для порівняння розподілу порядкових змінних.

Взаємозв'язок між кількісними змінними визначався за допомогою рангового коефіцієнта кореляції Спірмена (r).

Вивчення відмінності між оцінками міофасціального болю за декількома періодами часу у пов'язаних вибірках (перед початком, на протязі (4 виміри), після дослідження) у КГ та ДГ відповідно, відбувалося за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу з повторними вимірами. Використовувався тест сферичності, при наявності статистично значущого коефіцієнта F для встановлення які саме проміжки часу відрізняються використовували парні t -тести для кожних вимірів. Міксфактор 2×6 ANOVA був використаний для кожного з результатів вимірювання часу та групи порівняння. Проведено статистичний аналіз з використанням SPSS (версія 20). Статистичну значущість встановлювали на рівні $p < 0,05$.

Результати

Опитувальник КОБ є багатовимірним, оцінює біль у кількох аспектах, таких, як: розташування болю, інтенсивність, перешкоди та вплив на повсякденне життя людини. Він може бути використаний як для якісної так і кількісної оцінки болю. На початку дослідження фехтувальники вказували на ВМБ переважно передніх поверхонь стегон (частіше правого), у навколлопатковій області, колінних суглобах, плечових суглобах, передпліччі робочої кінцівки (правий бік тулуба, тих, що фехтує лівою рукою у дослідженні не було), біль у попереку. Місця болю перераховані згідно їх ранговій послідовності. Крім ВМБ, $77,7 \pm 14,2$ % фехтувальників вказували на наявність іншого болю, який виникав після навантаження травмованих у минулому частин тіла.

Кореляційний аналіз між оцінками ВМБ та показниками техніко-тактичних якостей фехтувальників показав вірогідні взаємозв'язки. Оцінка болю у середньому на початку дослідження негативно впливала на показники виконання вправ № 1, 2, 3 ($r = 0,39$; $p < 0,05$; $r = 0,37$; $p < 0,05$; $r = 0,56$; $p < 0,04$). Оцінювання болю на момент опитування тотожно впливало та техніко-тактичні якості фехтувальників, але з більшою силою зв'язків ($r = 0,61$; $p < 0,02$; $r = 0,77$; $p < 0,01$; $r = 0,60$; $p < 0,04$; відповідно вправи № 1, 2, 3). З оцінкою впливу болю на повсякденну діяльність корелювала більшість показників техніко-тактичних якостей. Оцінка впливу болю на нормальну роботу (вдома і поза домом) мала найбільшу кількість зв'язків з

вправами № 1, 2, 3 ($r = 0,41$; $p < 0,05$; $r = 0,34$; $p < 0,05$; $r = 0,36$, $p < 0,05$). Не мали достовірних кореляцій оцінка впливу болю на настрій та насолоду життям.

Ступінь ВМБ у середньому за минулу добу на початку дослідження становив $3,2 \pm 0,4$ бали, статистично значуща різниця за 2-х тижневий період була встановлена в обох групах ($F = 11,2$; $p < 0,001$ у ДГ та $F = 4,0$; $p < 0,028$ у КГ). Порівняння ВМБ між КГ та ДГ показало, що взаємодія (група $\times$ біль) була значною ($F = 15,5$; $p < 0,001$). Попарне порівняння наприкінці передзмагального періоду виявило, що ВМБ в КГ та ДГ не мали достовірних відмінностей ($0,8 \pm 0,3$ бали порівняно з $1,1 \pm 0,5$; $p > 0,05$).

Оцінка болю на момент опитування (зранку перед тренуванням) на початку дослідження складала $1,7 \pm 0,4$ бали, статистично значуща різниця за 2 тижні була встановлена тільки в ДГ ($F = 8,2$; $p < 0,001$). Порівняння болю на момент опитування між КГ та ДГ показало, що взаємодія (група $\times$ біль) також була значною ($F = 18,8$; $p < 0,001$). Порівняння результатів наприкінці періоду виявило, що ВМБ в ДГ був значно нижче, ніж в КГ ($0,2 \pm 0,1$ бали порівняно з $1,5 \pm 0,4$; $p < 0,05$).

На початку дослідження фехтувальники вказували, що за минулу добу біль полегшувався на $53,3 \pm 13,4$ %. За період дослідження позитивна динаміка була встановлена в ДГ ($F = 15,9$; $p < 0,001$ у ДГ). Порівняння ступеня полегшення болю за попередню добу між КГ та ДГ показало, що взаємодія (група $\times$ біль) була істотною ($F = 5,7$; $p < 0,001$). Наприкінці дослідження процент зменшення болю також достовірно відрізнявся в ДГ та КГ ($21,7 \pm 5,9$ % порівняно з $41,7 \pm 10,4$; відповідно, $p < 0,05$).

На початку дослідження біль суттєво впливав на повсякденну діяльність спортсменів. Найбільшого впливу зазнали робота вдома і поза домом, загальна активність, здатність ходити та взаємодія з іншими людьми ($3,0 \pm 0,7$; $2,3 \pm 0,6$; $2,3 \pm 0,8$; $2,3 \pm 0,9$; бали відповідно). Найменше залежали від болю насолода життям, настрої та сон ($0,3 \pm 0,2$; $1,7 \pm 0,2$; $2,0 \pm 0,4$; бали відповідно). Дисперсійний аналіз не проводився внаслідок відмінного від нормального розподілу даних. За результатами непараметричної статистики достовірно відрізнялись у ДГ у динаміці 2-х тижнів практично всі показники за виключенням настрою та насолодою життям ($p < 0,05$). У КГ достовірні зміни були між трьома шкалами: загальною активністю, взаємозв'язками з іншими людьми та настроєм ($p < 0,05$). Групові відмінності між цими показниками було встановлено за шкалами: здатність ходити (ДГ – $0,5 \pm 0,2$; КГ – $1,8 \pm 0,2$; $p < 0,05$), нормальна робота дома та поза домом (ДГ – $1,7 \pm 0,3$; КГ – $2,8 \pm 0,8$; $p < 0,05$) та сном (ДГ – $0,3 \pm 0,1$; КГ – $1,5 \pm 0,3$; $p < 0,05$).

Таблиця 1. Аналіз показників техніко-тактичних здібностей фехтувальників КГ та ДГ у динаміці дослідження

Показник	M ± m				Вірогідність відмінностей між групами
	На початку дослідження		Наприкінці дослідження		
	КГ, n=6	ДГ, n=6	КГ, n=6	ДГ, n=6	
Тестова вправа 1, %.	82,2 ± 3,5	80,7 ± 4,7	90,7 ± 3,1	92,7 ± 3,3	p>0,05
Тестова вправа 2, %.	77,7 ± 6,7	80,7 ± 5,9	89,9 ± 2,8	98,6 ± 4,1	p<0,01
Тестова вправа 3, %.	68,5 ± 5,3	73,9 ± 6,8	88,2 ± 2,1	95,4 ± 3,8	p<0,05

Впровадження різних видів масажного втручання значно зменшувала больові відчуття серед спортсменів.

Формування тактичних умінь у значній мірі залежить від індивідуальних можливостей фехтувальника.

Однозначно реагуючими на методику показниками були оцінка болю на момент опитування, наскільки полегшується біль за добу, вплив болю на здатність ходити, нормальну роботу дома та поза домом, сон, та тестові вправи № 2 і № 3. Вони вірогідно змінилися як у динаміці експерименту, так і при порівнянні з оцінкою КГ ($p < 0,05$).

Обговорення

У ході дослідження було підтверджено, що ВБМ істотно впливає на показники спеціальної підготовки шпажиста. На підставі кореляційного аналізу показники болю мали достовірні негативні коефіцієнти кореляції з показниками техніко-тактичних якостей фехтувальників. Це дозволяє цілеспрямовано керувати процесами відновлення та більш глибоко вивчати його механізми.

Існує багато методик відновлення після інтенсивного фізичного навантаження. У фехтуванні переважно використовують педагогічні, психологічні та медико-біологічні (баня, бальнеотерапія та різновиди масажу). Отримано дані про ефект двох процедур: відновного масажу з використанням фоам ролеру та самостійного МФР за допомогою фоам ролеру на ВМБ та його вплив на повсякденне життя, техніко-тактичні якості фехтувальників. Масажні процедури у ДГ були ефективними для зменшення ВБМ (його якісних та кількісних характеристик) і його впливу на повсякденне життя фехтувальників та істотно покращували техніко-тактичні якості фехтувальників. Це надає нову інформацію на користь масажу та підтверджує результати досліджень міжнародної групи авторів, які довели: відновний масаж може підвищити працездатність і швидкість відновлення у чоловіків-культуристів після інтенсивних вправ (Mehdi Kargarfard et al., 2015). Систематичний огляд впливу масажу на ВМБ після інтенсивних вправ також дає

позитивний висновок та робить спробу розкрити механізми дії масажу для зниження ВМБ (Guo et al., 2017). Однак у дослідженні ми використовували більш інтенсивну масажну процедуру, поєднуючи її з МФР, який виконував масажист. Фехтувальники КГ, які виконували самостійний МФР отримали також переваги у вигляді зниження ВМБ та підвищення спеціальних якостей, однак в меншому ступені, ніж учасники ДГ. Ці ефекти також співпадають з результатами багатьох досліджень останніх років щодо ефективності використання фоам ролеру у системі відновлення у спорті, які демонструють достовірне зменшення ВМБ та підвищення працездатності спортсменів (Pearcey et al., 2015). Але за даними останнього мета-аналізу (Wiewelhove et al., 2019) поряд із позитивними змінами, пов'язаними з використанням фоам ролеру, є й застереження при його використанні (Fernandes et al., 2016). Також є роботи, у яких доводиться неефективність цього методу (Madoni et al., 2018). Тобто даних для визначення висновків ще недостатньо, тому потрібно продовження якісних досліджень.

Отримані у роботі результати впровадження масажу та фоам ролінгу у фехтувальників при інтенсивному навантаженні співпадають з висновками робіт, в яких доведені саме позитивні ефекти. В іншому дослідженні було встановлено ефективність використання ролів для відновлення швидкості і сили у елітних спортсменів (Wiewelhove et al., 2019).

Однак слід зазначити, що в доступних дослідженнях різні протоколи втручання, різні види спорту, різні ролі, що дуже ускладнює порівняння та поєднання результатів. Як правило, у цих дослідженнях спортсмени виконують тільки самомасаж ролами або відновний масаж. У проведеному нами дослідженні була спроба підсилити ефективність та ергономічність масажної процедури поєднав обидві методики. За два тижні було визначено більш суттєвий вплив поєднання масажу з використанням фоам ролеру масажистом на зниження болю на момент опитування, тобто на наступний день та ступінь полегшення болю порівняно з результатами КГ ($p < 0,05$). Крім того біль у ДГ менше впливав на показники повсякденного життя: на здатність

ходити, нормальну роботу дома та поза домом, сон, порівняно з оцінками КГ ($p < 0,05$).

Оцінка техніко-тактичних якостей шпажистів за допомогою нескладних тестів доводить, що використання масажних процедур значно прискорює процеси відновлення фехтувальників після інтенсивної роботи у передзмагальному періоді. Спортсмени не відволікаються на відчуття болю, що призводить до більшої концентрації уваги і відповідно вони виконують більше правильних та влучних дій.

Результати дослідження переконливо доводять, що масажна процедура з МФР є більш ефективною для зменшення ВМБ та формування спеціальних якостей фехтувальників. Крім того є тісний взаємозв'язок показників ВМБ з тактичними вміннями, що відповідно відбилося на результатах дослідження.

Висновки

Масажні процедури і самостійний міофасціальний реліз знижують рівень відстроченого м'язового болю, покращують відновлення техніко-тактичних здібностей фехтувальників та зменшують негативний вплив болю на повсякденне життя.

Література

- Задорожна, О. Р., Хіменес, О. Р., & Палатний, А. Л. (2018). Особливості використання засобів відновлення та стимулювання працездатності у фехтуванні. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова]. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 2(96)18, 35–38.
- Кривенцова І.В., Пашкевич С.А., & Чистяков С.А. (2016). Вплив рівнів розумової та фізичної працездатності студентів на формування техніко-тактичних якостей у фехтуванні. *Теорія та методика фізичного виховання*, (1), 34–39. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2016.1.1132>
- Павлова, Ю., & Виноградський, Б. (2011). Відновлення у спорті: монографія. Л.: ЛДУФК.
- Barros Galvão, S. C., Borba Costa dos Santos, R., Borba dos Santos, P., Cabral, M. E., & Monte-Silva, K. (2014). Efficacy of coupling repetitive transcranial magnetic stimulation and physical therapy to reduce upper-limb spasticity in patients with stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(2), 222–229. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.10.023>.
- Chen, T. L., Wong, D. W., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PloS one*, 12(2), e0171578. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171578>.
- Chen, T. L., Wong, D. W., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A

Після протоколу масажу з включенням прокачування на фоам ролері у фехтувальників достовірно знижувалися показники: біль за добу, вплив болю на здатність ходити, нормальну роботу дома та поза домом, сон, та більш точно виконувалися окремі тестові вправи для визначення сталості техніко-тактичних якостей фехтувальників порівняно з показниками фехтувальників з контрольної групи ($p < 0,05$).

Дослідженням доведено, що масаж за допомогою фоам ролеру є ефективним для відновлення фехтувальників. Така масажна процедура відносно доступна, проста у застосуванні і значно полегшує роботу масажиста.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу окремих відновлювальних методів на результативність фехтувальників та впровадження сучасних методик у тренувальний процес.

Конфлікт інтересів

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Zadorozhna, O. R., Khimenes, O. R., & Palatnyi, A. L. (2018). Osoblyvosti vykorystannia zasobiv vidnovlennia ta stymuliuvannia pratsezdatsnosti u fektuvanni. *Naukovy chasopys [Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. M. P. Drahomanova]. Serii 15, Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)*, 2(96)18, 35–38.
- Kriventsova I.V., Pashkevych S.A., & Chystiakov S.A. (2016). Influence of Students' Mental and Physical Performance on Development of Technical and Tactical Skills in Fencing. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (1), 34–39. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2016.1.1132>
- Pavlova, Yu., & Vynohradskyi, B. (2011). Vidnovlennia u sporti: monohrafiia. L.: LDUFK.
- Barros Galvão, S. C., Borba Costa dos Santos, R., Borba dos Santos, P., Cabral, M. E., & Monte-Silva, K. (2014). Efficacy of coupling repetitive transcranial magnetic stimulation and physical therapy to reduce upper-limb spasticity in patients with stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(2), 222–229. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.10.023>.
- Chen, T. L., Wong, D. W., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PloS one*, 12(2), e0171578. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171578>.
- Chen, T. L., Wong, D. W., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A

- scoping review. *PloS one*, 12(2), e0171578. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171578>
- Roi, G.S., & Bianchedi, D. (2008). The science of fencing: implications for performance and injury prevention. *Sports Med*, 38(6): 465–481. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00003>
- Fernandes JFT, Lamb KL, & Twist C. (2019). Exercise-Induced Muscle Damage and Recovery in Young and Middle-Aged Males with Different Resistance Training Experience. *Sports*, 7(6):132. <https://doi.org/10.3390/sports7060132>
- Freiwald, J., Baumgart, C., Kühnemann, M., & Hoppe, M. W. (2016). Foam-rolling in sport and therapy – potential benefits and risks: part 1 - definitions, anatomy, physiology, and biomechanics. *Sport. Orthop. Traumatol*, (32), 258–266. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2016.07.001>
- Guo, J., Li, L., Gong, Y., Zhu, R., Xu, J., Zou, J., & Chen, X. (2017). Massage Alleviates Delayed Onset Muscle Soreness after Strenuous Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in physiology*, (8), 747. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00747>
- Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric Muscle Contractions: Risks and Benefits. *Frontiers in physiology*, (10), 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric Muscle Contractions: Risks and Benefits. *Frontiers in physiology*, (10), 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Kargarfard, M., Lam, E., Shariat, A., Shaw, I., Shaw, B. and Tamrin, S. (2015). Efficacy of massage on muscle soreness, perceived recovery, physiological restoration and physical performance in male bodybuilders. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), pp.959–965. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1081264>
- Madoni S. N., Costa P. B., Coburn J. W., Galpin A. J. (2018). Effects of foam rolling on range of motion, peak torque, muscle activation, and the hamstrings-to-quadriceps strength ratios. *J. Strength Cond. Res.*, (32), 1821–1830. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002468>
- Pearcey, G. E., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2015). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of athletic training*, 50(1), 5–13. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.1.01>
- Roi, G.S., Bianchedi, D. (2008) The science of fencing: implications for performance and injury prevention. *Sports Med*, (38): 465. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00003>
- Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., Ferrauti, A. (2019). A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. *Frontiers in physiology*, (10), 376. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00376>
- scoping review. *PloS one*, 12(2), e0171578. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171578>
- Roi, G.S., & Bianchedi, D. (2008). The science of fencing: implications for performance and injury prevention. *Sports Med*, 38(6): 465–481. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00003>
- Fernandes JFT, Lamb KL, & Twist C. (2019). Exercise-Induced Muscle Damage and Recovery in Young and Middle-Aged Males with Different Resistance Training Experience. *Sports*, 7(6):132. <https://doi.org/10.3390/sports7060132>
- Freiwald, J., Baumgart, C., Kühnemann, M., & Hoppe, M. W. (2016). Foam-rolling in sport and therapy – potential benefits and risks: part 1 - definitions, anatomy, physiology, and biomechanics. *Sport. Orthop. Traumatol*, (32), 258–266. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2016.07.001>
- Guo, J., Li, L., Gong, Y., Zhu, R., Xu, J., Zou, J., & Chen, X. (2017). Massage Alleviates Delayed Onset Muscle Soreness after Strenuous Exercise: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in physiology*, (8), 747. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00747>
- Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric Muscle Contractions: Risks and Benefits. *Frontiers in physiology*, (10), 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric Muscle Contractions: Risks and Benefits. *Frontiers in physiology*, (10), 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Kargarfard, M., Lam, E., Shariat, A., Shaw, I., Shaw, B. and Tamrin, S. (2015). Efficacy of massage on muscle soreness, perceived recovery, physiological restoration and physical performance in male bodybuilders. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), pp.959–965. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1081264>
- Madoni S. N., Costa P. B., Coburn J. W., Galpin A. J. (2018). Effects of foam rolling on range of motion, peak torque, muscle activation, and the hamstrings-to-quadriceps strength ratios. *J. Strength Cond. Res.*, (32), 1821–1830. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002468>
- Pearcey, G. E., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2015). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of athletic training*, 50(1), 5–13. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-50.1.01>
- Roi, G.S., Bianchedi, D. (2008) The science of fencing: implications for performance and injury prevention. *Sports Med*, (38): 465. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00003>
- Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., Ferrauti, A. (2019). A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. *Frontiers in physiology*, (10), 376. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00376>

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОАМ РОЛЛЕРОВ

Кривенцова И.В.¹, Пашкевич С.А.²

¹Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды

²Харьковская государственная академия физической культуры

Реферат. Статья: 8 с., 1 табл., 16 источник.

Цель исследования: оценка влияния массажа с использованием фоам роллера на отсроченную боль в мышцах (ОБМ) и технико-тактические качества фехтовальщиков в предсоревновательный период.

Материалы и методы. Участниками исследования были мужчины шпажисты ($n = 12$), СК «Унифехт» $18,77 \pm 2,55$ лет (6 — исследовательская группа (ИГ), 6 — контрольная (КГ)). Исследование продолжалось две недели предсоревновательного периода. Фехтовальщики КГ проводили самостоятельно миофасциальный релиз с помощью фоам роллеров (BLACKROLL) пять раз в неделю по 20 мин. Спортсмены ДГ пять раз в неделю получали частичный восстановительный массаж с использованием массажистом фоам роллера (10 + 10 минут). Субъективная оценка отсроченной боли в мышцах, оценка влияния боли на повседневную жизнь и изменения параметров технико-тактических качеств фехтовальщиков использовались для оценки эффективности массажных процедур. Для ориентировочной оценки причинно-следственной связи между действующим фактором и возникновением эффекта был использован ранговый коэффициент корреляции Спирмена (r). Исходные характеристики сравнивались между группами с использованием тестов Манна-Уитни для сравнения распределения порядковых переменных и теста Уилкоксона (связанные выборки). Однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями был проведен для оценки влияния действующих факторов.

Результаты. За две недели внедрения восстановительного массажа и миофасциального релиза, было установлено достоверное возрастание параметров технико-тактических качеств фехтовальщиков и уменьшения субъективной боли групп сравнения ($p < 0,05$). Однако спортсмены ИГ имели

более позитивную субъективную оценку отсроченной боли в мышцах на момент опроса, чем участники КГ ($0,2 \pm 0,1$ балла по сравнению с $1,5 \pm 0,4$, $p < 0,05$) и более значительное снижение влияния боли на повседневную жизнь (шкалы способность ходить, нормальная работа дома и вне дома, сон, $p < 0,05$). Причем два теста из трех, которые характеризовали технико-тактические качества фехтовальщиков были достоверно выше в ИГ (тестовое упражнение с выпадом: $89,9 \pm 2,8\%$ у КГ по сравнению с $98,6 \pm 4,1\%$ в ИГ и тестовое упражнение со случайным заданием тренера: $88,2 \pm 2,1\%$ в КГ по сравнению с $95,4 \pm 3,8\%$ в ИГ, $p < 0,05$).

Выводы. Массажные процедуры и самостоятельный миофасциальный релиз снижали уровень отсроченной мышечной боли, улучшали технико-тактические качества фехтовальщиков и уменьшали влияние боли на повседневную жизнь.

После протокола массажа с включением прокатки на фоам роллере у фехтовальщиков ИГ более существенно снижались показатели: боли на момент опроса, облегчение боли за минувшие сутки, влияние боли на способность ходить, нормальную работу дома и вне дома, сон, и более точно выполнялись отдельные тестовые упражнения для определения устойчивости технико-тактических качеств фехтовальщиков сравнению с показателями КГ ($p < 0,05$).

Исследованием было доказано, что массаж с помощью фоам роллеров является эффективным для восстановления фехтовальщиков, такая массажная процедура относительно доступная, простая и значительно облегчает работу массажиста.

Ключевые слова: фехтовальщики, шпажисты, предсоревновательный период, восстановление, массаж, миофасциальный релиз, фоам роллер.

PECULIARITIES OF FENCERS' RECOVERY IN PRE-COMPETITION PERIOD WHEN USING FOAM ROLLER MASSAGE

Kriventsova I.V.¹, Pashkevych S.A.²

¹H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

²Kharkiv State Academy of Physical Culture

Report. Article: 8 p., 1 tabl., 16 sources.

The purpose of this study was to evaluate the effects of foam rolling on delayed onset muscle soreness (DOMS) and the recovery of fencers' technical and tactical qualities during a pre-competition period.

Materials and methods. The study participants were male fencers (n = 12), SC "Unifeht", aged 18.77 ± 2.55 years (6 — experimental group (EG), 6 — control group (CG)). The study lasted for two weeks of the pre-competition period. The CG fencers performed a self-myofascial release using a foam roller (BLACKROLL) for 20 minutes five times a week.

The EG athletes were given partial restorative massage using a foam roller (10 + 10 minutes) five times a week. To assess the effectiveness of massage treatments, the study subjectively evaluated delayed onset muscle soreness, evaluated the impact of pain on daily life and changes in the parameters of the fencers' technical and tactical qualities. The Spearman's rank correlation coefficient (r) was used to roughly estimate the causal relationship between the existing factor and the emergence of the effect. The study compared original characteristics of the groups, using Mann-Whitney tests to compare the distribution of ordinal variables, Kruskal-Wallis and Wilcoxon tests (linked samples). A one-way repeated measures analysis of variance was carried out to estimate the impact of existing factors.

Results. For two weeks of using a restorative massage and myofascial release, the study observed a significant increase in the parameters of the fencers'

technical and tactical qualities and a reduction in subjective pain in both groups ($p < 0.05$). However, the EG athletes had a more positive subjective assessment of delayed onset muscle soreness at the time of survey than the CG members (0.2 ± 0.1 points in comparison with 1.5 ± 0.4 ; $p < 0.05$) and a more significant reduction of the impact of pain on daily life (scales of walking ability, normal work at home and outside the home, sleep, $p < 0.05$). At the same time, in two of the three tests that characterized the fencers' technical and tactical qualities, the results were significantly higher in the EG (test exercise with thrust: $89.9 \pm 2.8\%$ in the CG in comparison with $98.6 \pm 4.1\%$ in the EG, and the test exercise with the coach's occasional task: $88.2 \pm 2.1\%$ in the CG in comparison with $95.4 \pm 3.8\%$ in the EG, $p < 0.05$).

Conclusions. Massage treatments and self-myofascial release reduce the level of delayed onset muscle soreness, improve the recovery of technical and tactical qualities of fencers and reduce the impact of pain on daily life.

The study has proved that foam rolling is effective in fencers' recovery. This massage technique is relatively accessible, simple and it greatly facilitates a massage therapist's work.

Keywords: fencers, swordsmen, pre-competition period, recovery, massage, myofascial release, foam roller.

Інформація про авторів:

Кривенцова І.В.: kriventsova.ira@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0001-6931-3978>; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Пашкевич С.А.: sviatoslava.pashkevych@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4842-4350>; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, Україна

Цитуйте статтю як: Кривенцова, І.В., & Пашкевич, С.А. (2019). Особливості відновлення фехтувальників у передзмагальному періоді при проведенні масажу з використанням фоам ролеру. *Теорія та методика фізичного виховання*, 19(2), 55–63. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2.01>

Стаття надійшла до редакції: 16.05.2019 р. Прийнята: 20.06.2019 р. Надрукована: 25.06.2019 р.

Ця стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

STUDY OF THE TECHNICAL TRAINING SYSTEM OF YOUNG ATHLETES

Koryahin V., Blavt O.

National University “Lviv Polytechnic”

Corresponding Author: Blavt O., e-mail: oksanablavt@ukr.net

Accepted for Publication: June 20, 2019

Published: June 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.2.02

Abstract

The purpose of the research is to investigate the dynamics of technical preparedness of basketball players at different stages of their training and the systems of time distribution for its development in young basketball players in the process of a long-term training.

Materials and methods. The analysis of literature and the summary of practical experience of basketball coaches, and skills generalization. The existing programs and the system of training basketball players of all ages have been analyzed. Young basketball players aged 11-17 years have been tested.

Results. The study results have revealed that the effectiveness of the system of long-term training of basketball players will improve significantly if at all stages of sports improvement, the training is conducted taking into account a science-based strategy dealing with age-related peculiarities of sportsmen and model characteristics.

Conclusions. The existing programs and training systems do not sufficiently take into account the importance of technical skills in basketball. The age peculiarities of the development of young basketball players are not taken into account. The identified level of technical preparedness of basketball players of all ages confirms the need to revise the training system in terms of increasing the role of mastering the skills of the game technique at stages from 11 to 17 years old.

Keywords: basketball, player, technical preparedness, training, skills.

Introduction

Problem statement. Of particular importance for improving sport skills of basketball players is their technical preparedness, the groundwork, which is laid at an early age (Koryahin, Dutchak, Iedynak, Blavt, Galamandjuk & Cherepovska, 2018). It has been proved that the disadvantages of technical skills during the transition to adult teams cannot be fully compensated by a sufficiently high level of physical training. In connection with this, the optimal distribution of technical training amounts at different stages of sport improvement and increasing the role of individual training is an important condition for the further process of training basketball players (Altberg, 1971; Koryahin, 1998; Poplavsky, 2004).

The achievement of the ultimate goals – the training of the highly qualified reserve depends on the program-regulatory framework, the organization of the training process, the competition system and the creative approach to these issues of the coaching corps (Simion, Mihaila & Stanculescu, 2011).

Analysis of recent research and publications. The optimization of basketball training system is a complex problem that requires further research (Koryahin, Blavt & Grebinca, 2016; Villa & Lozano, 2018). The research analysis of this problem shows that it constantly attracts the attention of sports professionals (Afonshin & Rozhentsov, 2016; Buceta, Mondoni, Avakumovic & Killik, 2000; Ferreira, Volossovitch & Sampaio, 2014; Simion et al., 2011). At the same time, it is being solved very slowly. The coaches of children and youth sports schools do not pay enough attention to the importance of technical training in their practice. Practically, the age characteristics of athletes as well as the development of their physical qualities are not sufficiently considered (Colibaba & Bota, 1998; Karpowicz, K. & Karpowicz, M. 2013; Semashko, 1976).

There are thoughts that (Allawi, 1992; Makarov, 2013; Okazaki & Rodack, 2018) the problem of basketball players technical training can be solved by finding the optimal way of distribution of technical training at different stages of sports improvement, by increasing the role of individual training. The attention of basketball experts is drawn to the fact that the hitherto known basketball programs do not take into account

that the mastering of playing techniques depends on mobility opportunities in accordance with the age of sportsmen (Altberg, 1971; Semashko, 1976). There is evidence (Ben Abdelkrim, Castagna, El Fazaa & El Ati, 2010; Gryko, Mikołajec, Maszczyk, Cao & Adamczyk, 2017; Ferreira, Volossovitch & Sampaio, 2014) that we need to pay considerable attention to basketball players technical training taking into account a science-based strategy for age-related characteristics.

The purpose of the research is to investigate the dynamics of technical preparedness of basketball players at different stages of their training and the systems of time distribution for its development in young basketball players in the process of a long-term training.

Materials and methods

Study participants

The study participants were boys aged 11 years ($n = 105$), 12 years ($n = 101$), 13 years ($n = 115$), 14 years ($n = 101$), 15 years ($n = 102$), 16 years ($n = 101$), 17 years ($n = 109$). The children and their parents were fully informed about all the features of the study and gave their consent to participate in the experiment.

Study organization

The analysis of literature and the summary of practical experience of basketball coaches, and skills generalization. The existing programs and the system of training basketball players of all ages have been analyzed. Young basketball players aged 11–17 years have been tested.

Testing procedure

The assessment of technical preparedness has been carried out in the following tests:

1. Pressing in the protective stance, 100 m.
2. Complex exercise in passing, handling and throwing the ball into the basket.
3. Penalty throws, out of 30 throws.
4. Throws from certain points, out of 40 throws.

5. Playing a give-and-go (Buceta et al., 2000; Koryahin, 1998; Matiegka, 1991; Semashko, 1976).

Statistical analysis

For every variable, the study calculated the following: mean values, standard deviations.

Results of the research

The research has shown that at all stages of training – from initial groups to groups of sports improvement – quite a stable considerable amount of physical activity focuses on playing techniques. As for the comments on general and special physical training, their relative amount has gradually shifted to finishing basketball sports school, regardless of the physical characteristics of the body and the mechanism of age development of physical qualities: agility, speed, strength, endurance. The results of time distribution in existing programs for all types of training for young basketball players are given in Table 1.

As one can see in Table 1, the programs do not sufficiently take into account the importance of technical skills of basketball players. The age-specific features of the development of sportsmen and the formation of their qualities are almost ignored. It is clearly seen in Table 1 that at all stages of training, from the basic groups to the sports improvement groups, the amount of technical training is almost the same. Regarding the amounts of general and special physical training, their relative amount systematically reduces up to the age of 17 years, regardless of the physical characteristics of the sportsman and of the patterns of age development of such qualities as agility, speed, strength and endurance.

The planning and performance of physical activity must consider both relatively restricted age zones and the most suitable ones for the development of certain physical qualities and playing techniques. It is recommended to shift the pedagogical influence especially for athletes of 10–13 and 16 years old, when all systems of the body are intensively developing. The hitherto known basketball programs do not take it into account. General and special physical training of 10–12-year-

Table 1. Time distribution in the program for all types of training for young basketball players, %

Types of training	Groups of								
	Basic Training			Teaching-and-Training			Sports Improvement		
	10–12 years	11–13 Years	13–14 years	13–15 years	14–16 years	15–16 years	16–18 years	17–19 years	18–20 years
General Physical Training	31.5	33	23	23	18	11	10	10	9.5
Special Physical Training	18.5	16	17	16	16	15	13	13	12.5
Technical Physical Training	25	24	23	22	22	25	22	21	22

Table 2. Results of studies of technical preparedness of basketball players of all ages

No	Indicators	11 (n = 105)		12 (n = 101)		13 (n = 115)		14 (n = 101)		15 (n = 102)		16 (n = 101)		17 (n = 109)	
		X	s	X	s	X	s	X	s	X	s	X	s	X	s
1.	Moving in a defensive stance, 100 m, sec	41.9	1.97	38.1	1.95	36.6	2.85	34.24	1.97	35.93	2.01	33.1	1.95	32.9	1.91
2.	Complex exercise 2x26 m, sec	26.02	0.731	22.03	0.820	19.82	0.791	18.01	0.831	17.2	0.822	16.1	0.801	15.14	0.812
3.	Penalty throws, out of 30 (number of baskets scored)	7.42	3.01	10.1	2.97	14.55	2.94	15.4	2.85	16.1	2.11	17.4	2.15	20.1	2.01
4.	Penalty throws, out of 40 (number of baskets scored)	5.5	3.82	8.6	3.51	14.0	3.45	15.1	3.52	16.2	3.51	17.2	3.37	18.1	3.35
5.	Give-and-go passes, number:														
–	with a “strong” hand	18.5	3.15	19.4	3.01	22.9	2.91	25.8	2.6	27.9	2.51	29.1	2.32	32.2	2.41
–	with a “weak” hand	11.2	3.19	14.3	2.97	17.1	2.95	20.1	2.71	22.1	2.49	25.5	2.75	29.1	2.33
–	with both hands from the chest	16.2	3.1	18.08	3.07	21.1	2.41	24.1	2.69	26.4	2.61	27.2	2.61	31.01	2.15

old athletes is given up to 50% of the time, 13-year-old ones – up to 40%.

The level of dexterity, coordination of basketball players' movements and the ability to apply all of this in complex in ever-changing situations are very important for mastering basketball playing techniques. Boys of 12–13 years old have well-developed motor and vestibular analyzers and when they are 11–14 years old their flexibility increases by approximately 25%. This suggests that this is the most appropriate age to master playing techniques.

The planning and realization of amounts of physical activity should take into account both the forbidden age zones and the most appropriate ones for the development of certain physical qualities. The results of studies of the level of technical preparedness of basketball players of all ages (11–17 years) are shown in Table 2.

The results of the studies showed that the level of technical preparedness in young basketball players is insufficient and mostly does not correspond to the model indicators. This is especially evident in such indicators, as penalty throws and throws from points. In case of persons aged 13 to 15 years, the difference in these rates is insignificant. And at the same time, basketball players should master the maximum number of skills of the game technique, and indicators that characterize the game technique should have a greater dynamics of their increase.

Discussion of the research results

It is recommended to reduce amounts of pedagogical intervention in sportsmen aged 10–13, 16 years, when all systems of the body are intensively forming. The basketball programs do not take this into consideration. When training 11–12-year-old sportsmen, 50% of time is devoted to general and special training, and in case of 13-year-old sportsmen – up to 40%. That is according to the available data (Allawi, 1992; Koryahin et al., 2018; Sporiš, Šango, Vučetić & Mašina, 2006).

When mastering basketball techniques, the level of development of agility (coordination of movements) and the ability to apply the techniques in situations that are constantly changing during the game are of great importance (Afonshin et al., 2016; Ferreira et al., 2014; Karpowicz et al., 2013; Cooper & Sirvent, 2009; Sporiš et al., 2006).

In children aged under 12–13 years, motor and vestibular analyzers are well-developed and in children aged 11–14 years, the flexibility gain is approximately 25%. That is according to the given literature (Buceta et al., 2000; Colibaba et al., 1998; Okazaki et al., 2018; Calvo, García & Navandar, 2017).

This suggests that this age is most optimal for mastering the maximum number of skills of basketball technique. By the age of 12, a child has mastered up to 90% of all motor skills. Insufficient use of motor abilities of young children at the stages of basic training complicates further sport improvement and does not allow to use a large range of skills of the game technique (Koryahin, 1998; Raiola, Altavilla, Tafuri & Lipoma, M. 2016; Sampaio, Janeira, Ibáñez & Lorenzo, 2006). It is in these age groups when the large amount of physical activity inhibits the development of technical skills. At the stage of initial sports specialization and in-depth training, athletes must master kinematic and dynamic aspects of motor skills in the mode which is required for the future competitive activity. At the age of 12–15, every new basketball player must master the playing techniques as the first thing. Now when the speed of the play has increased significantly, the level of mastery of playing techniques should be high (Allawi, 1992; Bompa, 2002; Buceta et al., 2000; Semashko, 1976; Simion et al., 2011).

Conclusions

1. The existing programs and training systems do not sufficiently take into account the importance of technical skills in basketball. The age peculiarities of

the development of young basketball players are not taken into account. The effectiveness of the system of long-term training of basketball players, in terms of not only physical, psychological, tactical, but technical aspects, will increase significantly if at all stages of sports improvement the training is carried out taking into account a science-based strategy dealing with age-related peculiarities.

2. The studies have shown that at all stages of training, from basic groups to sports improvement groups, there is a stable amount of time devoted to technical training.

3. The identified level of technical preparedness of basketball players of all ages confirms the need to revise the training system in terms of increasing the role of mastering the skills of the game technique at stages from 11 to 17 years old.

Conflict of interest

The authors state no conflict of interest.

References

- Afonshin, V.E., & Rozhentsov, V.V. (2016). The Method of Team Sports Athletes' Motor Skills Development. *European Journal of Physical Education and Sport*, 12(2), 34-40. <https://doi.org/10.13187/ejpe.2016.12.34>
- Altberg, O.Ya. (1971). Study of the process of training and competitive loads intensification for basketball players of the highest ranks. Author's abstract. [dissertation] Tartu. (in Russian).
- Allawi, M.H. (1992). The science of sports training. Cairo: Knowledge house, 412.
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., El Fazaa, S., & El Ati J. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *Journal Strength Cond Res*, 24, 2652-2662
- Bompa, T.O. (2002). Periodizacão teoria e metodologia do treinamento. San Paulo: Phorte Editora Ltd., 424.
- Buceta, J.M., Mondoni, M., Avakumovic, A., & Killik, L. (2000). Basketball for Young players. Guidelines for coaches. Madrid: FIBA, 358.
- Calvo, J.L, García, A.M, & Navandar A. (2017). Analysis of mismatch after ball screens in Spanish professional basketball. *Intern. Jour. of Performance Analysis in Sport*, 17(4), 555-562. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1367999>
- Colibaba, E.D., & Bota I. (1998). Sports Games, Theory and Methodology. Bucharest: Publishing House Aldin, 470.
- Cooper, W.W., Ruiz, J.L., & Sirvent, I. (2009). Selecting non-zero weights to evaluate effectiveness of basketball players with DEA. *European Journal of Operational Research*, 195(2), 563-574. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.02.012>
- Ferreira, A.P, Volossovitch, A., & Sampaio, J. (2014). Towards the game critical moments in basketball: a grounded theory approach. *Intern. Jour. of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 428-442. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.1186873>
- Gryko, K, Mikołajec, K, Maszczyk, A, Cao, R, & Adamczyk, J. (2017). Structural analysis of shooting performance in elite basketball players during FIBA EuroBasket 2015. *Intern. Jour. of Performance Analysis in Sport*, 18(2), 380-392. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1479923>
- Karpowicz, K., & Karpowicz, M. (2013). Structure of motor skills in young athletes. *Human movement*, 14(3), 221-228. <https://doi.org/10.2478/humo-2013-0027>
- Koryahin, V.M. (1998). Training of highly skilled basketball players. Lviv: "The Edge", 191. [in Ukrainian].
- Koryahin, V., Blavt, O., & Grebinca, G. (2016). Optimization of the technical training system. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 1029-1030. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.s2163>
- Koryahin, V., Dutchak, M., Iedynak, G., Blavt, O., Galamandjuk, L., & Cherepovska E. (2018). The technical and physical preparation of basketball players. *Human movement*, 19(4), 29-34. <https://doi.org/10.5114/hm.2018.77321>
- Makarov, Yu.M. (2013). The concept of formation of game activity in sports games. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgaft*, 7, 78-83. (in Russian).
- Matiegka, J. (1991). The testing of physical efficiency. *Amer. Journal of Physical Anthropology*, 4(3), 125-134. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330040302>
- Okazaki, H.A., & Rodack, A.L.F. (2018). Basketball jump shot performed by adults and children. *Human movement*, 19(1), 71-79. <https://doi.org/10.5114/hm.2018.73615>
- Poplavsky, L.Y. (2004). Basketball. Kiev, publishing house "Olympic Literature", 446. (in Russian).
- Raiola, G., Altavilla, G., Tafuri, D., & Lipoma, M. (2016). Analysis of learning a basketball shot. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 1, 3-7. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.01001>
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Jour. of Sport Science*, 6(3), 173-178. <https://doi.org/10.1080/17461390600676200>
- Semashko, N.V. (1976). Basketball. Moscow: Physical Culture and Sport. 264. (in Russian).
- Simion, Gh., Mihaila, I., & Stanculescu, G. (2011). Sports training, systemic concept. Ed. University Press, Constanta, 290.
- Sporiš, G., Šango, J., Vučetić, V., & Mašina, T. (2006). The latent structure of standard game efficiency indicators in basketball. *Intern. Jour. of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 120-129. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868360>
- Villa, G., & Lozano, S. (2018). Dynamic Network DEA approach to basketball games efficiency. *Jour. of the Operational Research Society*, 2(18), 1738-1750. <https://doi.org/10.1080/01605682.2017.1409158>

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ

Корягін В., Блавт О.

Національний університет «Львівська політехніка»

Реферат. Стаття: 5 с., 2 табл., 25 джерел.

Мета дослідження — дослідити динаміку технічної підготовленості баскетболістів на різних етапах спортивного удосконалення та системи розподілу часу на технічну підготовку у юних баскетболістів.

Матеріали та методи. Для вирішення завдань дослідження використані аналіз літератури та узагальнення практичного досвіду тренерів баскетбольних команд. Були проаналізовані існуючі програми і система підготовки баскетболістів різного віку. Проведено тестування баскетболістів віком 11–17 років.

Результати. За результатами досліджень виявлено, що ефективність системи багаторічної підготовки баскетболістів значно покращиться, якщо на

всіх етапах спортивного удосконалення вона буде проводитися з урахуванням науково обґрунтованої стратегії вікових особливостей спортсменів і модельних характеристик.

Висновки. Існуючі програми і системи навчання недостатньо враховують важливість технічних навичок в баскетболі. Вікові особливості розвитку юних баскетболістів не враховуються. Виявлений рівень технічної підготовленості баскетболістів різного віку підтверджує необхідність перегляду системи тренувань з точки зору підвищення ролі оволодіння навичками ігрової техніки на етапах з 11 до 17 років.

Ключові слова: баскетбол, гравець, технічна підготовленість, тренування, навички.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Корягин В., Блавт О.

Национальный университет «Львовская политехника»

Реферат. Стаття: 5 с., 2 табл., 25 источников.

Цель исследования — исследовать динамику технической подготовленности баскетболистов на различных этапах спортивного совершенствования и системы распределения времени на техническую подготовку у юных баскетболистов.

Материалы и методы. Для решения задач исследования использованы анализ литературы и обобщение практического опыта тренеров баскетбольных команд. Были проанализированы существующие программы и система подготовки баскетболистов всех возрастов. Проведено тестирование баскетболистов в возрасте 11–17 лет.

Результаты. По результатам исследований выявлено, что эффективность системы многолетней подготовки баскетболистов значительно улучшится,

если на всех этапах спортивного совершенствования она будет проводиться с учетом научно обоснованной стратегии возрастных особенностей спортсменов и модельных характеристик.

Выводы. Существующие программы и системы обучения недостаточно учитывают важность технических навыков в баскетболе. Возрастные особенности развития юных баскетболистов не учитываются. Вывявленный уровень технической подготовленности баскетболистов всех возрастов подтверждает необходимость пересмотра системы тренировок с точки зрения повышения роли овладения навыками игровой техники на этапах с 11 до 17 лет.

Ключевые слова: баскетбол, игрок, техническая подготовленность, тренировка, навыки.

Information about the authors:

Koryahin V. M.: koryahinv@meta.ua; orcid.org/0000-0003-1472-4846; National University «Lviv Polytechnic»; Str. Bandera, 12, Lviv, 79013, Ukraine

Blavt O. Z.: oksanablavt@ukr.net; <http://orcid.org/0000-0001-5526-9339>; National University «Lviv Polytechnic»; Str. Bandera, 12, Lviv, 79013, Ukraine

Cite this article as: Koryahin, V., & Blavt, O. (2019). Study of the Technical Training System of Young Athletes. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(2), 64–68. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2.02>

Received: 10.05.2019. Accepted: 20.06.2019. Published: 25.06.2019

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

EFFECT OF MOTOR ABILITY AND SELF-CONFIDENCE ON TRIPLE JUMP SKILLS IN YOUTH AGED 18–20: PATH ANALYSIS STUDY AMONG STUDENTS AT UNIVERSITY COLLEGE

Herli Pardilla¹, Achmad Sofyan Hanif¹, Hidayat Humaid¹, Firmansyah Dlis¹, Raffly Henjilito², Jufrianis³

¹Post-graduate Program in Sport Education, State University Of Jakarta (UNJ)

²Physical Education Department, Islamic University Of Riau (UIR)

³Physical Education Department, Pahlawan University (UP)

Corresponding Author: Herli Pardilla, e-mail: herlipardilla_por15s3@mahasiswa.unj.ac.id

Accepted for Publication: June 20, 2019

Published: June 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.2.03

Abstract

The purpose of the study is to analyze the impact of motor skills and self-confidence on triple jump skills.

Materials and methods. The study participants ($n = 41$) were male college students aged 18–20 years.

Regression analysis (path analysis) was used to analyze the interrelationship between motor skills variable variables, self-confidence (exogenous variables) and triple jump skills (endogenous variables).

Results. The analysis indicated that there is an influence of motor skills towards triple jump skills with = ($r \geq 0.711$; $p < 0.000$; significant) and a linear determination coefficient ($R^2 \geq 0.506$) contributing 50.60%. There is an influence of self-confidence on triple jump skills with = ($r \geq 0.707$, $p < 0.000$; significant) and a linear determination coefficient ($R^2 \geq 0.50$) contributing 50.00%. There is an influence of motor skills on self-confidence with = ($r \geq 0.693$, $p < 0.000$; significant) and a linear determination coefficient ($R^2 \geq 0.480$) contributing 48.00%. There is an influence of motor skills and self-confidence on triple jump skills with = ($r \geq 0.771$, $p < 0.000$; significant) and a linear determination coefficient ($R^2 \geq 0.594$; $p < 0.005$; significant), the total exogenous variable contribution is 59.40%.

Conclusions. Motor skills and self-confidence must be considered by educators or trainers during the training process. Good motor skills and high self-confidence will affect triple jump skills.

Keywords: triple jump skills, motor ability, self-confidence.

Introduction

Triple jump is defined as a series of runs, jumps with quick movements from a predetermined jump or support that are two times the same foot hop and one other leg with a simultaneous movement (Djumidar, 2004). Athletic transmissible jump has basic technique elements consisting of approach, hop, step, and jump (Panoutsakopoulos & Kollias, 2008). The triple jump is a complex movement consisting of three separate phases, combined with a single movement in an effort to maximize the farthest distance (Wilson, Simpson, & Hamill, 2009). This jump consists of three stages: take-off hop, step, and jump (Mohammed, Idris, Ali, & Nasreddin, 2016).

Physical activity in sports really requires skills in its practice to be able to give the best performance. The acquisition of motor skills is fundamental for human life (Zhu, Poolton & Masters, 2012). Motor refers to movement, bio shows the biological nature (body) of ability (Bompa & Buzzichelli, 2014). This form can be grouped as: speed, strength, endurance, agility and fatigue (Jerábek, 2003). Motor competence has been defined as the skill level in various motor tasks and coordination of movements and controls that underlie the results of certain movements (Cattuzzo et al., 2014). Movement speed is one of the components of complex motor abilities (Horička, Hianik & Šimonek, 2014), the triple jump relies heavily on speed in its basic technical abilities. The best jump depends on the run-up. The purpose of the run-up is to make athletes reach the optimum position for landing at a controlled speed in that jump technique (Emel Çetin & Özgür Özdemir,

2013), so that the distance of the track to jump determines the result of the jump in the triple jump (Lmuzaini & Leck, 2008).

Psychological aspects of self-confidence are a supporting factor in mastering the basic techniques of jumps. Confidence is a belief that you have strength in yourself, especially ability, to achieve success (Brewer, 2009). High self-competence and good self-confidence can reduce worries in oneself and will give positive feelings in doing the activities (Badami, Vaezmousavi, Wulf, Vegas, & Namazizadeh, 2012). Confidence is an important element to be able to create strength in yourself (Dureja & Singh, 2011). Triple jump has a basic technique that is of very high complexity, so one must have strong self-confidence so as not to hesitate in doing hop, step and jump techniques. To gain sports achievements, psychology must make the increase of athletic self-confidence the most fundamental thing. The analysis of scientific literature revealed the need for further research on motor skills and self-confidence.

Materials and methods

Study participants

The study participants were youth aged 18–20 years ($n = 41$).

Research organization

The analysis technique used in this research were literature analysis, test and measurement, and methods of mathematical statistics.

Testing procedure

Triple jump skill. Distance jump in meters (m) was used. Further, the motor ability test had the following 7 test items: Standing Broad Jump Jumping Test (Strength, explosive leg power), Standing Triple Jump Jumping Test (Strength, explosive leg power), Overhead Back Throw Throwing Test (Strength, Coordination), Sit and Reach (Flexibility), Sprint 30 m Running Test (Strength and Speed), Sprint 150 m Running Test (Strength, Speed and Endurance), Shuttle Run Running Test (Speed and Agility).

Then the self-confidence questionnaire test statement was compiled using a questionnaire with a Likert scale model.

Statistical analysis

The analysis technique used in testing the hypothesis of this research was path analysis. The path analysis model was used to analyze the pattern of relationships between variables in order to determine the direct or indirect effects of a set of exogenous variables (motor ability and self-confidence) towards endogenous variables (triple jump skills). The path testing used Rsquare regression with a significance level (sig 0.05). The spss version 23 application was used for statistical analysis.

Results

Hypothesis Model: motor ability and self-confidence contributes simultaneously towards triple jump skills.

$$\text{Structure Model : } TJS = p_{TJSMA} MA + p_{TJSSC} SC + p_1 \epsilon_1$$

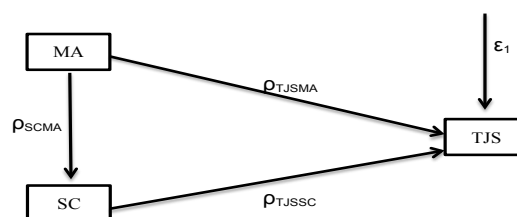


Fig. 1. Path constellation analysis of multiple jump skills

The principle of testing is significant: The SPSS version 23.0 program is indicated by Model Summary^b.

In Table 1, Model Summary^b, above, $R_{\text{square}} = 0.594$ was obtained and in the Anova Table, we obtained F value of 27.811 with a probability value (sig) = 0.000 because the value of sig is <0.05, then the decision is H_a accepted. Therefore, motor ability and self-confidence contribute simultaneously to triple jump skills.

In Table 2, Anova^b, F value of 27.811 was obtained, with probability value (sig) = 0.000 because the value (sig) is 0.000 < 0.05, then the decision is H_0 is rejected and H_a is accepted. Therefore, individual testing can be done.

Table 1. Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.771 ^a	.594	.573	.70346	.594	27.811	2	38	.000

a. Predictors: (Constant), Self-Confidence, Motor Ability

b. Dependent Variable: Triple Jump Skills

According to the individual test shown in the Coefficients Table, the path coefficient result is $p_{TJSMA} = 0.000$.

Table 2. ANOVA^a

	Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	27.525	2	13.762	27.811	.000b
	Residual	18.804	38	.495		
	Total	46.329	40			

a. Dependent Variable: Triple Jump Skills

b. Predictors: (Constant), Self-Confidence, Motor Ability

a. Motor ability contributes towards triple jump skills

Table 3. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	3.517	.825			4.262	.000
	Motor Ability	.012	.002	.711		6.320	.000

a. Dependent Variable: Triple Jump Skills

In Table 3, Coefficients, sig value. 0.000 was obtained. Apparently, the sig. value 0.000 is smaller than the value of a probability of 0.05 or value $0.05 > 0.000$, then H_a is accepted, meaning that the path analysis coefficient is significant. So motor abilities contribute to triple jump skills.

The following table shows how much influence the motor ability has on triple jump skills:

In Table 4, Model Summary^b, $R_{\text{square}} = 0.506 \times 100 = 50.60\%$ was obtained. And in the Anova Table, we obtained value $F_{\text{change}} = 39.949$ with probability value (sig) = 0.000, because sig value is $0.000 < 0.05$, then the decision is H_a is accepted. So motor ability contributes to triple jump skills.

Self-confidence contributes towards triple jump skills

In the Table Coefficients, the individual test shows that the path coefficient result is $p_{TJSMA} = 0.000$.

In Table 5, Coefficients, sig. value 0.000 was obtained. Apparently, the value of Sig. 0.000 is smaller

Table 4. Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.711a	.506	.493	.76605	.506	39.949	1	39	.000

a. Predictors: (Constant), Motor Ability

b. Dependent Variable: Triple Jump Skills

Table 5. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	-2.377	1.775			-1.339	.188
	Self-Confidence	.054	.009	.707		6.241	.000

a. Dependent Variable: Triple Jump Skills

than probability value of 0.05 or value $0.05 > 0.000$, then H_a is accepted meaning that the path analysis coefficient is significant. So self-confidence contributes to triple jump skills.

The following table shows how much influence self-confidence has on triple jump skills.

In Table 6, Model Summary^b, above, $R_{\text{square}} = 0.500 \times 100 = 50.00\%$ was obtained and in the Anova Table, we obtained values $F_{\text{change}} = 38.947$ with probability (sig) = 0.000 because the value of sig is $0.000 < 0.05$, then the decision is that H_0 is rejected and H_a is accepted. So self-confidence contributes to triple jump skills.

Motor ability contributes towards self-confidence.

According to the individual tests shown in the Coefficients Table, the path coefficient result is $p_{TJSMA} = 0.000$.

In Table 7, Coefficients, sig value. 0.000 was obtained. Apparently, the value of sig. 0.000 is smaller than the probability value of 0.05 or the value of $0.05 > 0.000$, then H_a is accepted and H_0 is rejected, meaning that the path analysis coefficient is significant. So, motor ability contributes towards self-confidence.

The influence of the motor ability on self-confidence is as follows.

In Table 8, Model Summary^b, above, $R_{\text{square}} = 0.480 \times 100 = 48.00\%$ was obtained and in the Anova Table, we obtained the value of $F_{\text{change}} = 35.996$ with a probability value (sig) = 0.000 because the value of sig is $0.000 < 0.05$, then the decision is that H_0 is rejected and H_a is accepted. So motor abilities contribute to self-confidence.

The framework of the empirical causal relationship between MA and SC towards TJS can be made through the structural equation Model as follows:

Table 6. Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.707a	.500	.487	.77095	.500	38.947	1	39	.000

a. Predictors: (Constant), Self-Confidence

b. Dependent Variable: Triple Jump Skills

Table 7. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error			
1	(Constant)	138.506	11.049		12.535	.000
	Motor Ability	.158	.026	.693	6.000	.000

a. Dependent Variable: Self-Confidence

Model Structure:

$$TJS = p_{TJSMA}MA + p_{TJSSC}SC + p_{TJS}\epsilon_1 = 0.000MA + 0.000SC + 0.406\epsilon_1$$

Value of $R^2_{TJS,SC,MA}$ or R^2_{square} can be seen in Table 1, Model Summary^b. The value of $p_y\epsilon_1$ (residual variable) is determined by the formula as follows:

Formulation:

$$p_{TJS}\epsilon_1 = 1 - R_{square} = 1 - 0.594 = 0.406$$

Discussion

Based on the testing result of all the hypotheses that have been done, there is a significant simultaneous effect of motor ability and self-confidence towards triple jump skills. Structural equation from the results of path analysis of leg muscle explosive power and transmissible jump results in triple jump skills = $0.000MA + 0.000SC + 0.406\epsilon_1$

The amount of the motor ability contribution and self-confidence variables together to triple jump skills is equal to $R_{square} = 0.594 \times 100 = 59.40\%$, while the remaining 40.60% is the influence of other variables apart from the motor ability variable and self-confidence.

The contribution of motor ability variable (MA) to triple jump skills (TJS) is directly the same with $R_{square} = 0.506 \times 100 = 50.60\%$. It is because of the maximum

strength and speed in the basic technique of the prefix. Strength is a motor ability that greatly determines movement skills (Lukić, Bijelić, Zagorc & Zuhrić-Šebić, 2011). Self-confidence variable (SC) has a direct contribution of $R_{square} = 0.500 \times 100 = 50.00\%$ to triple jump skills. Furthermore, the influence of the motor ability on self-confidence is equal to $R_{square} = 0.480 \times 100 = 48.00\%$.

The basic technique of transmissible jumping which has high complexity makes students hesitate in its implementation. Athletes with a high level of doubt in sports activities show a very low confidence (Koivula & Hassme, 2002). This is based on self-confidence which expresses individual's belief in his/her general ability to control conditions and situations (Besharat & Pourbohloul, 2011).

This finding shows that to improve triple jump skills, athletes must have good motor skills and self-confidence, both of which contributing 59.40% to be able to improve triple jump skills. Thus, there was found a significant effect of motor ability and self-confidence on triple jump skills after testing hypotheses together or testing individually.

Conclusions

In this research, it has been proved that there is a positive influence of motor ability variables towards triple jump skills, there is a positive effect of self-confidence on triple jump skills, and there is a positive influence of motor ability towards self-confidence. With the motor ability variable (MA), self-confidence (SC) has a very significant influence on improving triple jump skills (TJS) by 59.40%. While the remaining 40.60% are the effects of variables outside of the motor ability and self-confidence variables. Educators or trainers must consider the variable of motor abilities and self-confidence in an effort to develop triple jump skills.

Table 8. Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.693a	.480	.467	10.25801	.480	35.996	1	39	.000

a. Predictors: (Constant), Motor Ability

b. Dependent Variable: Self-Confidence

Conflict of interest

The author declares no conflict of interests.

References

- Badami, R., Vaezmousavi, M., Wulf, G., Vegas, L., & Namazizadeh, M. (2012). Feedback About More Accurate Versus Less Accurate Trials: Differential Effects on Self-Confidence and Activation. *Research quarterly for exercise and sport*, 83(2), 1-8. <https://doi.org/10.5641/027013612800745275>
- Besharat, M. & Pourbohloul, S. (2011). Moderating Effects of Self-Confidence and Sport Self-Efficacy on the Relationship between Competitive Anxiety and Sport Performance. *Psychology*, 2, 760-765. doi: 10.4236/psych.2011.27116
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2014). Periodization Training for Sports-3rd Edition (third Editi). *United States Of America: Human Kinetics*. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=Zb7GoAEACAAJ&pgis=1>
- Brewer, B. W. (2009). *Handbook of Sports Medicine and Science* (First Publ). Chichester, West Sussex, UK: Blackwell Publishing.
- Djumidar. (2004). *Gerak-Gerak Dasar Atletik dalam Bermain*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Dureja, G., & Singh, S. (2011). Self-confidence and decision making between psychology and physical education students: A comparative study, 2(6), 62-65.
- Emel Çetin, Özgür Özdemir, Y. Ö. (2013). Biomechanical Evaluation of the Phases of the Triple Jump Take-Off in a Top Female Athlete. 5th World Conference on Educational Sciences-WCES Turkey: Akdeniz University, 2747.
- Jerábek, P. (2003). The preparation of junior athletes for the combined events. *New Studies in Athletics*, 18(4), 38.
- Horička, P., Hianik, J., & Šimonek, J. (2014). The relationship between speed factors and agility in sport games. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9(1), 49-58. <https://doi.org/10.4100/jhse.2014.91.06>
- Koivula, N., & Hassme, P. (2002). Self-esteem and perfectionism in elite athletes: effects on competitive anxiety and self-confidence, 32, 866.
- Lukić, A., Bijelić, S., Zagorc, M., & Zuhrić-Šebić, L. (2011). The importance of strength in sport dance performance technique. *SportLogia*, 7(1), 61-67. <https://doi.org/10.5550/sgia.110701.en.061L>
- Lmuzaini, K. H. S. A., & Leck, S. T. J. F. (2008). *Msljteapap*, 22(4), 1265-1272.
- Mohammed, Z., Idris, M. M., Ali, B., & Nasreddin, B. M. (2016). Influence Technique Vs Ideal Model on Credibility Theory Distributions Ratios: a Case Study of Triple Jump Ratios: a Case Study of Triple Jump. *European Scientific Journal*, 11(20), 334-346.
- Panoutsakopoulos, B. V., & Kollias, I. A. (2008). Essential parameters in female triple jump technique, (4), 53-61.
- Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., ... Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
- Wilson, C., Simpson, S., & Hamill, J. (2009). Movement coordination patterns in triple jump training drills. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 277-282. <https://doi.org/10.1080/02640410802482433>
- Zhu, F., Poolton, J., & Masters, R. (2012). Neuroscientific aspects of implicit motor learning in sport. *Routledge Handbook of Motor Control and Motor Learning*, 155-174.

ВПЛИВ РУХОВИХ ЗДІБНОСТЕЙ ТА ВПЕВНЕНOSTІ У СОБІ НА ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ПОТРІЙНОГО СТИБКА У МОЛОДІ 18-20 РОКІВ: ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАТ-АНАЛІЗУ СЕРЕД СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖУ УНІВЕРСИТЕТУ

Херлі Парділья¹, Ахмад Софян Ханіф¹, Хідаят Хумейд¹, Фірмасях Дліс¹, Раффлі Хенїтіто², Юфріас³

¹Аспірантура за спеціальністю «Спортивне виховання», Державний університет Джакарти (UNJ)

²Кафедра фізичного виховання, Ісламський університет Ріау (UIR)

³Кафедра фізичного виховання, Університет Пахлаван (UP)

Реферат. Стаття: 5 с., 8 табл., 17 джерел.

Метою дослідження є аналіз впливу рухових навичок та впевненості у собі на розвиток навичок потрійного стрибка.

Матеріали і методи. Учасниками дослідження (n = 41) були студенти коледжу чоловічої статі віком 18-20 років.

Регресійний аналіз (пат-аналіз) використовувався для аналізу взаємозв'язку між змінними ру-

хових навичок, впевненістю у собі (екзогенні змінні) та навичками потрійного стрибка (ендогенні змінні).

Результати. Аналіз показав, що рухові навички впливають на навички потрійного стрибка ($r \geq 0,711$; $p < 0,000$; значення достовірні) та лінійний коефіцієнт детермінації ($R^2 \geq 0,506$) із внеском 50,60%. Впевненість у собі впливає на навички

потрійного стрибка ($r \geq 0,707$, $p < 0,000$; значення достовірні) та лінійний коефіцієнт детермінації ($R^2 \geq 0,50$) із внеском 50,00%. Рухові навички впливають на впевненість у собі ($r \geq 0,693$, $p < 0,000$; значення достовірні) та лінійний коефіцієнт детермінації ($R^2 \geq 0,480$) із внеском 48,00%. Рухові навички та впевненість у собі впливають на навички потрійного стрибка ($r \geq 0,771$, $p < 0,000$; значення достовірні) та лінійний коефіцієнт детермінації ($R^2 \geq 0,594$;

$p < 0,005$; значення достовірне), загальний внесок екзогенної змінної 59,40 %.

Висновки. Педагоги або тренери мають враховувати важливість рухових навичок та впевненості у собі під час тренувального процесу. Добре розвинені рухові навички та високий рівень впевненості у собі впливають на розвиток навичок потрійного стрибка.

Ключові слова: навички потрійного стрибка, рухові здібності, впевненість у собі.

ВЛИЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ И УВЕРЕННОСТИ В СЕБЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ТРОЙНОГО ПРЫЖКА У МОЛОДЕЖИ 18–20 ЛЕТ: ИССЛЕДОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАТ-АНАЛИЗА СРЕДИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА УНИВЕРСИТЕТА

Херли Пардилья¹, Ахмад Софян Ханиф¹, Хидаят Хумейд¹, Фирмас Длис¹, Раффля Хеньтитто², Юфриас³

¹Аспирантура по специальности «Спортивное воспитание», Государственный университет Джакарты (UNJ)

²Кафедра физического воспитания, Исламский институт Риау (UIR)

³Кафедра физического воспитания, Университет Пахлаван (UP)

Реферат. Статья: 5 с., 8 табл., 17 источников.

Целью исследования является анализ влияния двигательных навыков и уверенности в себе на формирование навыков тройного прыжка.

Материалы и методы. Участниками исследования ($n = 41$) были студенты колледжа мужского пола в возрасте 18–20 лет.

Регрессионный анализ (пат-анализ) использовался для анализа взаимосвязи между переменными двигательных навыков, уверенностью в себе (экзогенные переменные) и навыками тройного прыжка (эндогенные переменные).

Результаты. Анализ показал, что двигательные навыки влияют на навыки тройного прыжка ($r \geq 0,711$; $p < 0,000$, значение достоверны) и линейный коэффициент детерминации ($R^2 \geq 0,506$) с вкладом 50,60%. Уверенность в себе влияет на навыки тройного прыжка ($r \geq 0,707$; $p < 0,000$, значение достоверны) и линейный коэффициент детерминации

($R^2 \geq 0,50$) с вкладом 50,00%. Двигательные навыки влияют на уверенность в себе ($r \geq 0,693$; $p < 0,000$, значение достоверны) и линейный коэффициент детерминации ($R^2 \geq 0,480$) с вкладом 48,00%. Двигательные навыки и уверенность в себе влияют на навыки тройного прыжка ($r \geq 0,771$; $p < 0,000$, значение достоверны) и линейный коэффициент детерминации ($R^2 \geq 0,594$; $p < 0,005$, значение достоверное), общий вклад экзогенной переменной 59,40%.

Выводы. Педагоги или тренеры должны учитывать важность двигательных навыков и уверенности в себе во время тренировочного процесса. Хорошо развитые двигательные навыки и высокий уровень уверенности в себе влияют на развитие навыков тройного прыжка.

Ключевые слова: навыки тройного прыжка, двигательные способности, уверенность в себе.

Information about the authors:

Herli Pardilla: herlipardilla_por15s3@mahasiswa.unj.ac.id; <https://orcid.org/0000-0001-6777-3479>; Post-graduate Program in Sport Education, State University Of Jakarta (UNJ) Jakarta, Indonesia

Achmad Sofyan Hanif: Sofyanhanif.unj@unj.ac.id; <https://orcid.org/0000-0003-1343-8936>; Post-graduate Program in Sport Education, State University Of Jakarta (UNJ) Jakarta, Indonesia

Hidayat Humaid: hidayathumaid@ymail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6479-7520>; Post-graduate Program in Sport Education, State University Of Jakarta (UNJ) Jakarta, Indonesia

Firmansyah Dlis: Post-graduate Program in Sport Education, State University Of Jakarta (UNJ) Jakarta, Indonesia

Raffly Henjilito: rafflyhenjilito@edu.uir.ac.id; Physical Education Department, Islamic University Of Riau (UIR) Pekanbaru, Indonesia

Jufrianis: jufrianis93@gmail.com; Physical Education Department, Pahlawan University (UP) Bangkinang, Indonesia

Cite this article as: Herli Pardilla, Achmad Sofyan Hanif, Hidayat Humaid, Firmansyah Dlis, Raffly Henjilito, Jufrianis (2019). Effect Of Motor Ability And Self-Confidence On Triple Jump Skills In Youth Aged 18–20: Path Analysis Study Among Students At University College. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(2), 69–75. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2.03>

Received: 16.05.2019. Accepted: 20.06.2019. Published: 25.06.2019

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ

РУХОВІ ЗДІБНОСТІ: ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СИЛИ ТА СИЛОВОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У ДІВЧАТ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ У 4-Х ТИЖНЕВОМУ ЦИКЛІ УРОКІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Веремеєнко В.Ю.

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Автор кореспондент: Веремеєнко В.Ю., e-mail: viktoriaveremeenko91@gmail.com

Прийнято до публікації: 20.06.2019

Опубліковано: 25.06.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.2.04

Анотація

Мета дослідження: розробити технологію програмування розвитку сили та силової витривалості для дівчат середнього шкільного віку у 4-х тижневому циклі уроків фізичної культури.

Матеріал і методи. У дослідженні прийняли участь дівчата 6 класу ($n = 23$), 7 класу ($n = 20$), 8 класу ($n = 27$). У роботі використані аналіз й узагальнення даних наукової та методичної літератури, педагогічне тестування та методи математичної статистики обробки результатів дослідження. Матеріали дослідження опрацьовані в програмі статистичного аналізу — IBM SPSS 23. Обчислювались такі параметри: середнє арифметичне значення величини (X); стандартне квадратичне відхилення (s). Оцінка вірогідності різниці статистичних показників проводилась за t -критерієм Стюдента.

Результати. Аналіз результатів дослідження показав, що у дівчат експериментальної групи після використання у 1–6 занятті комбінованого методу розвитку сили відмічається статистично достовірне покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$). Після методу колового тренування (7–12 заняття) у дівчат експериментальної групи також відмічається статистично достовірне покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$). У дівчат 6–8 класів контрольної групи в процесі експерименту за більшістю показників не спостерігається статистично достовірного покращення результатів тестування ($p > 0,05$).

Висновки. У дівчат середнього шкільного віку при використанні комбінованого методу розвитку сили (1–6 заняття) і методу колового тренування (7–12 заняття) у 4-х тижневому циклі уроків фізичної культури спостерігається позитивна динаміка розвитку сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг.

Ключові слова: дівчата, метод колового тренування, комбінований метод, середній шкільний вік.

Вступ

Проблема розвитку м'язової сили у дівчат середнього шкільного віку представляє в даний час особливий інтерес у зв'язку з вираженими змінами екологічних, економічних та соціальних умов життя суспільства.

За даними Ivashchenko, Yermakova, Cieslicka and Zukowska (2015); Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Lochbaum, Cieslicka, Zukow, Nosko and Yermakova (2017) у дівчат спостерігається чітка структура рухової підготовленості, яка з віком змінюється.

Процес оволодіння будь-яких рухових навичок у школярів йде значно успішніше, якщо учні мають сильні, витривалі м'язи, які здатні до тривалої роботи.

Загальне завдання в процесі багаторічного виховання сили як фізичної якості у дітей шкільного віку полягає в тому, щоб всебічно розвинути їх і забезпечити можливість високих проявів в різноманітних видах рухової діяльності.

Проблемі розвитку силових здібностей дітей і підлітків присвячені роботи Худолія та Іващенко (2014), Заціорського (1996). В наукових працях Волкова (2002), Худолія (2008), Годіка (1988) визначені

основи методики розвитку сили, розкриті закономірності, засоби і методи, а також методи педагогічного контролю за розвитком силових здібностей.

У процесі аналізу наукової літератури виявлено:

- одним із критеріїв фізичної підготовленості є рівень розвитку м'язової сили, яка є базовою фізичною якістю, необхідною для здійснення будь-яких видів рухової активності (Верхошанський, 1988; Гужаловський, 1978; Іващенко, Мушкет, Худолій & Єрмаков, 2014);
- найефективнішими засобами розвитку сили є вправи з обтяженням власного тіла, вправи з обтяженням масою предметів, вправи з обтяженням опором зовнішнього середовища, ізометричні вправи, вправи з комбінованим обтяженням, вправи на силових тренажерах (Круцевич, 2003, Матвеев, 1991, Шиян, 2001);
- комбінований метод розвитку сили є поєднанням декількох та дає можливість отримати позитивні результати в силовій підготовленості школярів. В разі використання тільки одного методу сила збільшується недостатньо або зовсім припиняється її приріст (Худолій & Іващенко, 2014; Іващенко, 2016);
- для виховання загальної і локальної силової витривалості ефективним є метод колового тренування (Холодов & Кузнецов, 2000; Худолій, 2008);
- розвиток сили краще прогресує у тренуванні із застосуванням різних режимів роботи м'язів (Ivashchenko, Abdulkhalikova & Cieslicka, 2017; Chernenko, 2015; Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Yermakova, Cieslicka & Harkusha, 2018).

Аналіз даних вітчизняних та іноземних вчених показав, що додаткових досліджень потребує вивчення впливу занять за комбінованим методом розвитку сили і методом колового тренування на динаміку розвитку силових здібностей у дівчат середнього шкільного віку.

Мета дослідження — розробити технологію програмування розвитку сили та силової витривалості для дівчат середнього шкільного віку у 4-х тижневому циклі тренувань.

Об'єкт дослідження — процес фізичного виховання дівчат 6-8 класів.

Матеріали і методи

Учасники дослідження

У дослідженні прийняли участь дівчата 6 класу ($n = 23$), 7 класу ($n = 20$), 8 класу ($n = 27$). Діти та

їхні батьки були інформовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті.

Організація дослідження

Дослідження проводилось у 4-х тижневому циклі уроків фізичної культури. В експериментальних класах уроки з розвитку сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг проводились за схемою: комбінований метод розвитку сили (1–6 заняття); режим роботи: метод динамічних зусиль 5 повторень з інтервалом відпочинку між підходами 45 с, метод максимальних зусиль 3 повторення з інтервалом відпочинку між підходами 45 с, метод ізометричних зусиль 3 повторення з інтервалом відпочинку 45 с, метод повторних зусиль 10–12 повторень з інтервалом відпочинку 45 с; метод колового тренування 7–12 заняття.

За методом колового тренування два заняття були направлені на розвиток витривалості м'язів плечового поясу (перше — ПМ, друге — 50% від ПМ), два заняття на розвиток витривалості м'язів черева та спини (перше — ПМ, друге — 50% від ПМ), два заняття на розвиток витривалості м'язів ніг (перше — ПМ, друге — 50% від ПМ).

У контрольних класах відповідно до програми здійснювався комплексний розвиток рухових здібностей на уроках фізичної культури.

Для вирішення поставлених завдань були застосовані такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічне тестування та методи математичної статистики обробки результатів дослідження.

В експериментальній групі тестування проводилось до початку експерименту, після 6 занять за комбінованим методом та після 6 занять за методом колового тренування. В контрольній групі тестування проводилось до експерименту і після 4-х тижневого циклу занять за шкільною програмою.

У програму тестування ввійшли загальновідомі тести (Лях, 2000; Сергієнко, 2001; Худолій & Іващенко, 2014).

Тест № 1 — згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині.

Тест № 2 — утримання у висі на зігнутих руках.

Тест № 3 — згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті.

Тест № 4 — згинання і розгинання рук в упорі лежачи.

Тест № 5 — утримання в упорі лежачи на зігнутих руках.

Тест № 6 — піднімання прямих ніг у висі.

Тест № 7 — утримання кута у висі.

Тест № 8 — піднімання ніг на лаві під кутом.

Тест № 9 — піднімання тулуба із положення лежачи на череві.

- Тест № 10 — присідання на двох ногах.
 Тест № 11 — присідання на правій нозі.
 Тест № 12 — присідання на лівій нозі.
 Тест № 13 — утримання пози пістолет на правій нозі.
 Тест № 14 — утримання пози пістолет на лівій нозі.
 Тест № 15 — кистьова динамометрія.
 Тест № 16 — стрибок у довжину з місця.
 Тест № 17 — піднімання тулуба в сід за 30 с.
 Тест № 18 — човниковий біг 4×9 м.
 Тест № 19 — тест на частоту рухів руки.
 Тест № 20 — тест на гнучкість.
 Тест № 21 — тест на рівновагу «Фламінго».
 Тест № 22 — Гарвардський степ-тест.

При тестуванні м'язів плечового поясу фіксувались такі показники: згинання і розгинання рук у висі (сила м'язів згиначів плеча), утримання у висі на зігнутих руках (статична витривалість згиначів плеча), згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті (силова витривалість згиначів плеча), згинання і розгинання рук в упорі лежачи та утримання в упорі лежачи на зігнутих руках (сила м'язів розгиначів плеча).

При тестуванні м'язів черева та спини фіксувались такі показники: піднімання прямих ніг у висі (сила м'язів черевного пресу), утримання кута у висі (статична витривалість м'язів черевного пресу), піднімання ніг на лаві під кутом (силова витривалість м'язів черевного пресу), піднімання тулуба із положення лежачи на череві (витривалість м'язів спини).

При тестуванні м'язів ніг фіксувались такі показники: присідання на двох ногах (силова витривалість м'язів ніг), присідання на правій та лівій нозі (сила м'язів ніг), утримання пози «пістолет» на правій та лівій нозі (статична витривалість м'язів ніг).

Також фіксувались показники рухових здібностей за системою тестів «Єврофіт»: кистьова динамометрія (сила м'язів згиначів кисті), стрибок у довжину з місця (швидкісно-силові якості), піднімання тулуба в сід за 30 с (силова витривалість м'язів черева), човниковий біг 4×9 (спритність), тест на частоту рухів руки (швидкісні якості), нахил тулуба вперед із одночасним випрямленням рук уперед (гнучкість), балансування на одній нозі «фламінго» (статична рівновага тіла).

Статистичний аналіз

У дослідженні використовувалася програма — IBM SPSS 23. Для кожної змінної розраховуються наступні статистики: середні значення, стандартні відхилення, t-критерій Стьюдента для парних виборок та t-критерій Стьюдента для незалежних виборок.

Результати

Результати тестування силової підготовленості дівчат контрольної та експериментальної груп наведені в таблицях 1–8.

У дівчат експериментальної групи (див. табл. 1) після комбінованого методу розвитку сили відмічається статистично достовірне покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$).

Так, у дівчат 6 класу при тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно підвищились показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 7,4%; тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 10,1%; тесті № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 6,7%. При тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно підвищились показники у тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 12,7%, тесті № 8 (силова витривалість м'язів черевного пресу) — 6,7%. При тестуванні сили м'язів ніг статично достовірно підвищились показники у тесті № 11 (сила м'язів ніг) — 17,6% та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 13,7% та 9,8% відповідно.

У дівчат 7 класу експериментальної групи при тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно підвищились показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 7,4%; тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 8,9% та тесті № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 11,9%. При тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно підвищились показники у тестах № 6 (сила м'язів черевного пресу) — 12,5% та № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 10,9% ($p < 0,05$). При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно підвищились результати у тесті № 10 (силова витривалість м'язів ніг) — 6,7% та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 12,3% та 11,8% ($p < 0,001$).

У дівчат 8 класу експериментальної групи при тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно підвищились показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 6,9% та тестах № 2 (статична витривалість згиначів плеча) і № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 9,0% та 8,3% відповідно. При тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно підвищились показники у тесті № 6 (сила м'язів черевного пресу) — 10,3% та тесті № 8 (силова витривалість м'язів черевного пресу) — 9,7% ($p < 0,001$). При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно підвищились показники у тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 12,2% та 7,2% відповідно.

У дівчат експериментальної групи після методу колового тренування (див. табл. 2) відмічається статистично достовірне покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$).

Таблиця 1. Результати тестування силової підготовленості дівчат 6–8 класів (експериментальна група).
Комбінований метод розвитку сили

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Приріст		t	P
				x	s	x	s	%			
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині	6	11	9,818	1,601	10,545	1,863	-0,727	7,4	-5,164	0,000
		7	9	10,556	2,242	11,333	2,236	-0,778	7,4	-5,292	0,001
		8	15	13,400	1,682	14,333	1,839	-0,933	6,9	-5,137	0,000
2	Утримання у висі на зігнутих руках	6	11	3,854	0,602	4,245	0,552	-0,391	10,1	-5,342	0,000
		7	9	4,122	0,531	4,489	0,414	-0,367	8,9	-4,919	0,001
		8	15	4,540	0,662	4,947	0,627	-0,407	9,0	-6,249	0,000
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті	6	11	8,182	2,136	8,727	1,849	-0,545	6,7	-2,631	0,025
		7	9	7,444	1,667	8,333	1,936	-0,889	11,9	-3,411	0,009
		8	15	10,400	1,502	11,267	1,791	-0,867	8,3	-4,516	0,000
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи	6	11	17,727	2,240	18,818	2,272	-1,091	6,2	-6,708	0,000
		7	9	18,889	2,205	20,000	1,871	-1,111	5,9	-4,264	0,003
		8	15	19,400	2,586	20,067	2,738	-0,667	3,4	-4,183	0,001
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках	6	11	7,564	0,849	7,873	0,807	-0,309	4,1	-7,884	0,000
		7	9	8,267	1,292	8,733	1,292	-0,467	5,6	-4,802	0,001
		8	15	10,113	2,200	10,433	2,123	-0,320	3,2	-8,411	0,000
6	Піднімання прямих ніг у висі	6	11	2,545	1,036	2,727	0,904	-0,182	7,1	-1,491	0,167
		7	9	3,556	1,014	4,000	1,000	-0,444	12,5	-2,530	0,035
		8	15	4,533	0,915	5,000	0,845	-0,467	10,3	-2,824	0,014
7	Утримання кута у висі	6	11	3,282	0,673	3,700	0,650	-0,418	12,7	-12,857	0,000
		7	9	4,087	0,604	4,522	0,628	-0,444	10,9	-8,386	0,000
		8	15	4,627	0,588	4,947	0,623	-0,320	6,9	-9,388	0,000
8	Піднімання ніг на лаві під кутом	6	11	9,454	1,635	10,091	1,578	-0,636	6,7	-3,130	0,011
		7	9	11,111	2,713	11,556	2,744	-0,444	4,0	-2,530	0,035
		8	15	11,667	2,289	12,800	2,242	-1,133	9,7	-5,906	0,000
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві	6	11	25,454	2,945	26,364	2,378	-0,909	3,6	-2,887	0,016
		7	9	26,000	3,240	26,889	2,713	-0,889	3,4	-3,411	0,009
		8	15	28,467	2,503	29,333	2,526	-0,867	3,0	-4,026	0,001
10	Присідання на двох ногах	6	11	26,091	4,109	27,727	3,379	-1,636	6,3	-4,219	0,002
		7	9	28,222	3,930	30,111	3,551	-1,889	6,7	-7,249	0,000
		8	15	32,400	2,131	33,667	2,289	-1,267	3,9	-6,141	0,000
11	Присідання на правій нозі	6	11	1,545	0,820	1,818	0,603	-0,273	17,6	-1,936	0,082
		7	9	2,556	0,882	2,889	0,782	-0,333	13,0	-2,000	0,081
		8	15	2,333	0,4888	2,533	0,640	-0,200	8,5	-1,871	0,082
12	Присідання на лівій нозі	6	11	1,364	0,674	1,545	0,522	-0,182	13,3	-1,491	0,167
		7	9	2,111	0,782	2,222	0,833	-0,111	5,2	-1,000	0,347
		8	15	1,800	0,775	1,933	0,704	-0,133	7,3	-1,468	0,164
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі	6	11	4,309	0,959	4,900	0,943	-0,591	13,7	-7,466	0,000
		7	9	5,144	1,083	5,778	1,077	-0,633	12,3	-5,270	0,001
		8	15	4,953	0,665	5,560	0,613	-0,607	12,2	-9,322	0,000
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі	6	11	4,164	0,895	4,573	0,837	-0,409	9,8	-6,265	0,000
		7	9	4,711	1,313	5,267	1,362	-0,556	11,8	-10,000	0,000
		8	15	4,600	0,754	4,933	0,727	-0,333	7,2	-7,021	0,000

Таблиця 2. Результати тестування силової підготовленості дівчат 6–8 класів (експериментальна група). Метод колового тренування

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Приріст		t	P
				x	s	x	s	%			
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині	6	11	10,545	1,863	11,000	1,844	-0,455	4,3	-2,887	0,016
		7	9	11,333	2,236	12,111	2,261	-0,778	6,9	-2,800	0,023
		8	15	14,333	1,839	15,000	1,558	-0,667	4,6	-2,870	0,012
2	Утримання у висі на зігнутих руках	6	11	4,245	0,552	4,373	0,555	-0,127	2,9	-1,571	0,147
		7	9	4,489	0,414	4,789	0,389	-0,300	6,7	-10,392	0,000
		8	15	4,947	0,627	5,227	0,666	-0,280	5,6	-4,836	0,000
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті	6	11	8,727	1,849	9,364	1,689	-0,636	7,3	-3,130	0,011
		7	9	8,333	1,936	9,111	1,453	-0,778	9,3	-2,800	0,023
		8	15	11,267	1,791	11,867	1,457	-0,600	5,3	-3,674	0,003
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи	6	11	18,818	2,272	19,364	1,912	-0,545	2,9	-2,631	0,025
		7	9	20,000	1,871	21,222	2,167	-1,222	6,1	-3,773	0,005
		8	15	20,067	2,738	20,733	2,434	-0,667	3,3	-2,870	0,012
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках	6	11	7,873	0,807	8,009	0,773	-0,136	1,7	-3,516	0,006
		7	9	8,733	1,292	8,911	1,287	-0,178	2,0	-6,400	0,000
		8	15	10,433	2,123	10,813	2,238	-0,380	3,6	-5,389	0,000
6	Піднімання прямих ніг у висі	6	11	2,727	0,904	3,000	0,775	-0,273	10,0	-1,936	0,082
		7	9	4,000	1,000	4,333	0,866	-0,333	8,3	-2,000	0,081
		8	15	5,000	0,845	5,133	0,743	-0,133	2,6	-1,468	0,164
7	Утримання кута у висі	6	11	3,700	0,650	3,991	0,566	-0,291	7,9	-7,016	0,000
		7	9	4,522	0,628	4,844	0,553	-0,322	7,1	-5,209	0,001
		8	15	4,947	0,623	5,447	0,559	-0,500	10,1	-8,919	0,000
8	Піднімання ніг на лаві під кутом	6	11	10,091	1,578	10,364	1,362	-0,273	2,7	-1,936	0,082
		7	9	11,556	2,744	12,222	2,587	-0,667	5,8	-2,309	0,050
		8	15	12,800	2,242	13,600	2,028	-0,800	6,2	-4,583	0,000
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві	6	11	26,364	2,378	27,091	2,119	-0,727	2,7	-2,185	0,054
		7	9	26,889	2,713	27,667	1,936	-0,778	2,9	-2,135	0,065
		8	15	29,333	2,526	29,800	2,077	-0,467	1,6	-2,824	0,014
10	Присідання на двох ногах	6	11	27,727	3,379	29,000	2,966	-1,273	4,6	-3,825	0,003
		7	9	30,111	3,551	31,111	3,219	-1,000	3,3	-3,464	0,009
		8	15	33,667	2,289	34,533	2,199	-0,867	2,6	-4,516	0,000
11	Присідання на правій нозі	6	11	1,818	0,603	1,909	0,701	-0,091	5,0	-1,000	0,341
		7	9	2,889	0,782	3,000	0,707	-0,111	3,8	-1,000	0,347
		8	15	2,533	0,640	2,533	0,640				
12	Присідання на лівій нозі	6	11	1,545	0,522	1,636	0,504	-0,091	5,9	-1,000	0,341
		7	9	2,222	0,833	2,222	0,833				
		8	15	1,933	0,704	2,200	0,561	-0,267	13,8	-2,256	0,041
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі	6	11	4,900	0,943	5,318	0,924	-0,418	8,5	-3,913	0,003
		7	9	5,778	1,077	6,322	1,181	-0,544	9,4	-8,696	0,000
		8	15	5,560	0,613	6,113	0,555	-0,553	9,9	-11,370	0,000
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі	6	11	4,573	0,837	5,018	0,852	-0,445	9,7	-4,960	0,001
		7	9	5,267	1,362	5,622	1,163	-0,355	6,7	-2,984	0,017
		8	15	4,933	0,727	5,453	0,625	-0,520	10,5	-9,696	0,000

Так, у дівчат 6 класу експериментальної групи при тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно зросли показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 4,3% та тесті № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 7,3% ($p < 0,05$). При тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно зросли показники у тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) —

7,9% ($p < 0,001$). При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно зросли показники у тесті № 10 (силова витривалість м'язів ніг) — 4,6% та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 8,5% та 9,7% відповідно ($p < 0,05$).

У дівчат 7 класу експериментальної групи при тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно зросли показники у тесті № 1 (сила м'язів

Таблиця 3. Результати тестування силової підготовленості дівчат 6–8 класів (контрольна група).

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Приріст		t	P
				x	s	x	s	%			
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині	6	12	10,167	2,037	10,250	1,960	-0,083	0,8	-1,000	0,339
		7	11	9,455	1,968	9,546	1,864	-0,091	1,0	-1,000	0,341
		8	12	12,500	2,316	12,667	2,229	-0,167	1,3	-1,483	0,166
2	Утримання у висі на зігнутих руках	6	12	4,142	0,650	4,217	0,664	-0,075	1,8	-2,691	0,021
		7	11	3,327	0,696	3,427	0,669	-0,1	3,0	-1,701	0,120
		8	12	4,142	0,642	4,208	0,581	-0,067	1,6	-1,876	0,087
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті	6	12	8,500	2,393	8,583	2,539	-0,083	1,0	-0,561	0,586
		7	11	6,364	1,963	6,636	1,912	-0,273	4,3	-1,936	0,082
		8	12	9,417	2,109	9,583	1,929	-0,167	1,8	-1,483	0,166
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи	6	12	17,250	2,301	17,250	2,301				
		7	11	16,636	2,730	16,727	2,724	-0,091	0,5	-0,559	0,558
		8	12	20,083	3,232	20,250	2,989	-0,167	0,8	-1,483	0,166
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках	6	12	7,492	0,953	7,542	0,930	-0,050	0,7	-2,171	0,053
		7	11	7,218	1,385	7,255	1,395	-0,036	0,5	-1,077	0,307
		8	12	10,733	3,067	10,833	3,038	-1,000	9,3	-1,732	0,111
6	Піднімання прямих ніг у висі	6	12	3,167	1,030	3,333	0,888	-0,167	5,2	-1,483	0,166
		7	11	3,364	1,206	3,455	1,128	-0,091	2,7	-1,000	0,341
		8	12	4,583	1,443	4,750	1,485	-0,167	3,6	-1,483	0,166
7	Утримання кута у висі	6	12	3,717	0,689	3,767	0,688	-0,050	1,3	-1,732	0,111
		7	11	3,773	0,522	3,809	0,524	-0,036	0,9	-1,789	0,104
		8	12	4,683	1,113	4,758	1,072	-0,075	1,6	-1,682	0,121
8	Піднімання ніг на лаві під кутом	6	12	9,167	2,725	9,333	2,535	-0,167	4,8	-1,483	0,166
		7	11	8,364	1,206	8,546	1,128	-0,182	2,2	-1,491	0,167
		8	12	11,500	3,000	11,667	2,871	-0,167	1,4	-1,483	0,166
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві	6	12	23,500	2,876	23,500	2,876				
		7	11	23,000	4,000	23,273	3,901	-0,273	1,2	-1,399	0,192
		8	12	27,083	4,209	27,250	4,245	-0,166	0,6	-1,483	0,166
10	Присідання на двох ногах	6	12	26,750	2,896	26,917	2,968	-0,167	0,6	-1,000	0,339
		7	11	25,182	3,683	25,455	3,588	-0,273	1,1	-1,936	0,082
		8	12	32,083	2,429	32,333	2,462	-0,250	0,8	-1,393	0,191
11	Присідання на правій нозі	6	12	1,583	0,793	1,583	0,793				
		7	11	1,364	0,809	1,364	0,809				
		8	12	1,833	0,718	1,833	0,718				
12	Присідання на лівій нозі	6	12	1,000	0,603	1,000	0,603				
		7	11	1,091	0,700	1,091	0,700				
		8	12	1,583	0,900	1,583	0,900				
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі	6	12	4,283	1,143	4,342	1,151	-0,058	1,3	-2,028	0,067
		7	11	4,127	1,133	4,173	1,151	-0,045	1,0	-1,838	0,096
		8	12	5,067	1,194	5,208	1,148	0,142	2,8	-2,237	0,047
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі	6	12	3,808	0,960	3,867	0,878	-0,058	1,5	-1,400	0,189
		7	11	3,264	1,117	3,336	1,109	-0,073	2,2	-1,789	0,104
		8	12	3,842	1,636	3,967	1,622	-0,125	3,2	-2,026	0,068

згиначів плеча) — 6,9%; тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 6,7% та тестах № 3 (сило-ва витривалість згиначів плеча) — 9,3% і № 4 (сила м'язів розгиначів плеча) — 6,1% відповідно. При тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно зросли показники у тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 7,1%. При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно

зросли показники у тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 9,4% та 6,7% відповідно.

У дівчат 8 класу експериментальної групи при тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно зросли показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 4,6% та тестах № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 5,6% і № 3 (сило-ва витривалість згиначів плеча) — 5,3% відповідно.

Таблиця 4. Результати тестування силової підготовленості дівчат 6–8 класів після місячного циклу уроків фізичної культури з використанням комбінованого методу розвитку сили і методу колового тренування (експериментальна група).

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Приріст		t	P
				x	s	x	s	%			
15	Кистьова динамометрія	6	11	11,936	1,086	12,064	1,073	-0,127	1,1	-2,514	0,031
		7	9	12,511	2,149	12,933	2,159	-0,422	3,4	-7,087	0,000
		8	15	14,147	2,197	14,273	2,188	-0,127	0,9	-3,300	0,005
16	Стрибок у довжину з місця	6	11	1,402	0,130	1,424	0,130	-0,022	1,6	-4,353	0,001
		7	9	1,456	0,154	1,478	0,136	-0,222	1,5	-2,403	0,043
		8	15	1,486	0,170	1,498	0,165	-0,012	0,8	-2,806	0,014
17	Піднімання тулуба в сід за 30 с.	6	11	18,636	1,963	19,455	1,635	-0,818	4,4	-3,614	0,005
		7	9	20,667	2,828	22,111	2,472	-1,444	7,0	-4,914	0,001
		8	15	23,267	3,881	24,200	3,385	-0,933	4,0	-5,137	0,000
18	Човниковий біг 4×9 м	6	11	11,500	0,449	11,391	0,483	0,109	1,0	2,963	0,014
		7	9	11,367	0,529	11,222	0,554	0,144	1,3	4,274	0,003
		8	15	11,160	0,578	11,040	0,508	0,120	1,0	4,054	0,001
19	Тест на частоту рухів руки	6	11	14,073	0,590	13,964	0,634	0,109	1,0	2,502	0,031
		7	9	13,667	0,809	13,567	0,820	0,100	0,7	1,342	0,217
		8	15	13,187	0,684	13,053	0,628	0,133	1,0	3,005	0,009
20	Тест на гнучкість	6	11	7,909	1,868	7,727	1,794	0,182	2,3	1,491	0,167
		7	9	8,556	1,333	8,444	0,882	0,111	1,3	0,555	0,594
		8	15	8,467	2,167	8,333	2,024	0,133	1,5	1,000	0,334
21	Тест на рівновагу «Фламінго»	6	11	9,636	1,567	9,182	1,168	0,455	4,7	2,193	0,053
		7	9	8,778	1,394	8,556	1,130	0,222	2,5	1,000	0,347
		8	15	8,800	1,820	8,733	1,579	0,067	0,8	0,367	0,719
22	Індекс Гарвардського степ-тесту	6	11	63,000	3,873	64,364	4,007	-1,364	2,2	-3,750	0,004
		7	9	63,222	3,898	65,111	4,106	-1,889	3,0	-5,376	0,001
		8	15	63,867	3,889	64,867	4,121	-1,000	1,6	-4,583	0,000

При тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно зросли показники у тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 10,1%; тесті № 8 (силова витривалість м'язів черевного пресу) — 6,2% ($p < 0,001$). При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно зросли показники у тесті № 12 (сила м'язів ніг) — 13,8% ($p < 0,05$) та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 9,9% та 10,5% відповідно.

У дівчат контрольної групи (див. табл. 3) в процесі експерименту за більшістю показників не спостерігається статистично достовірного покращення результатів тестування ($p < 0,05$). Так у дівчата 6 класу спостерігається тенденція до покращення результатів у тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 1,8% ($p < 0,05$). У дівчат 8 класу спостерігається тенденція до покращення результатів у тесті № 13 (статична витривалість м'язів ніг) — 2,8% ($p < 0,05$). В інших тестах у дівчат 6–8 класів статистично достовірних відмінностей не спостерігається ($p < 0,05$).

У дівчат експериментальної групи (див. табл. 4) після 4-х тижневого циклу тренувань при тестуванні рухової підготовленості за системою тестів «Єв-

рофіт» відмічається статистично достовірно покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$).

Так, у дівчат 6 класу експериментальної групи статистично достовірно зросли показники у тесті № 17 (силова витривалість м'язів черева) — 4,4% та тесті № 21 (статична рівновага тіла) — на 4,7% ($p < 0,05$).

У дівчат 7 класу статистично достовірно зросли показники у тесті № 17 (силова витривалість м'язів черева) — 7,0% ($p < 0,001$) та тесті № 22 (витривалість) — 3,0% ($p < 0,001$).

У дівчат 8 класу експериментальної групи статистично достовірно зросли показники у тесті № 17 (силова витривалість м'язів черева) — 4,0% ($p < 0,001$) та тесті № 22 (витривалість) — 1,6% ($p < 0,001$).

У дівчат контрольної групи (див. табл. 5) в процесі експерименту за більшістю показників не спостерігається статистично достовірного покращення результатів тестування. У дівчат 6 класу відмічається тенденція до покращення результатів у тесті № 21 (статична рівновага тіла) — 4,3% ($p < 0,05$). В інших тестах у дівчат 6–8 класів статистично достовірних відмінностей не спостерігається ($p > 0,05$).

Таблиця 5. Результати тестування рухової підготовленості дівчат контрольної групи після 4-х тижневого циклу уроків фізичної культури за шкільною програмою

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Приріст		t	P
				x	s	x	s	%			
15	Кистьова динамометрія	6	12	12,375	0,759	12,408	0,782	-0,333	2,7	-1,301	0,220
		7	11	12,764	1,673	12,800	1,671	-0,036	0,3	-1,491	0,167
		8	12	14,100	1,507	14,183	1,495	-0,083	0,6	-1,758	0,107
16	Стрибок у довжину з місця	6	12	1,417	0,125	1,417	0,125				
		7	11	1,506	0,162	1,506	0,162				
		8	12	1,483	0,142	1,487	0,138	-0,004	0,3	-1,449	0,175
17	Піднімання тулуба в сід за 30 с.	6	12	19,750	1,658	19,917	1,621	-0,167	0,8	-1,483	0,166
		7	11	21,636	3,529	21,727	3,438	-0,091	0,4	-1,000	0,341
		8	12	25,333	3,750	25,583	3,450	-0,250	1,0	-1,393	0,191
18	Човниковий біг 4×9 м	6	12	11,692	0,596	11,700	0,577	-0,008	0,1	-0,290	0,777
		7	11	11,291	0,497	11,264	0,486	0,027	0,2	0,820	0,432
		8	12	11,225	0,583	11,200	0,583	0,025	0,2	0,609	0,555
19	Тест на частоту рухів руки	6	12	14,300	0,673	14,333	0,618	-0,033	0,2	-0,715	0,489
		7	11	14,018	0,876	14,036	0,852	-0,018	0,1	-0,559	0,588
		8	12	13,475	0,820	13,467	0,845	0,008	0,1	0,192	0,851
20	Тест на гнучкість	6	12	8,333	1,875	8,417	1,730	-0,083	1,0	-0,561	0,586
		7	11	8,091	1,868	8,273	1,679	-0,182	2,2	-1,491	0,167
		8	12	9,000	1,414	9,000	1,348	0,000	0	0,000	1,000
21	Тест на рівновагу «Фламінго»	6	12	9,667	1,723	9,250	1,658	0,417	4,3	2,159	0,054
		7	11	7,818	1,601	7,727	1,272	0,091	1,2	0,559	0,588
		8	12	8,250	1,422	8,250	1,215	0,000	0	0,000	1,000
22	Індекс Гарвардського степ-тесту	6	12	69,250	9,715	68,917	9,297	0,333	0,5	0,938	0,368
		7	11	67,273	4,407	67,182	4,490	0,091	0,1	0,559	0,588
		8	12	69,000	4,880	69,083	5,401	-0,083	0,1	-0,321	0,754

Порівняння рівня силової підготовленості дівчат контрольної та експериментальної груп після експерименту (див. табл. 6) показало, що у дівчат 6 класу при тестуванні сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини статистично достовірно кращі результати показують дівчата експериментальної групи у тестах № 4, 9 ($p < 0,05$), також статистично достовірно кращі результати дівчат експериментальної групи спостерігаються при тестуванні сили м'язів ніг у тестах № 12, 13, 14 ($p < 0,05$).

Порівняння рівня силової підготовленості дівчат контрольної та експериментальної груп після експерименту (див. табл. 6) показало, що у дівчат 7 класу при тестуванні сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини статистично достовірно кращі результати показують дівчата експериментальної групи у тестах № 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 ($p < 0,05$), також статистично достовірно кращі результати дівчат експериментальної групи спостерігаються при тестуванні сили м'язів ніг у тестах № 10, 11, 12, 13, 14 ($p < 0,05$).

Порівняння рівня силової підготовленості дівчат контрольної та експериментальної груп після експерименту (див. табл. 6) показало, що у дівчат

8 класу при тестуванні сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини статистично достовірно кращі результати показують дівчата експериментальної групи у тестах № 1, 2, 3, 7, 8, 9 ($p < 0,05$), також статистично достовірно кращі результати дівчат експериментальної групи спостерігаються при тестуванні сили м'язів ніг у тестах № 10, 11, 12, 13, 14 ($p < 0,05$).

Дискусія

Отримані результати характеризують особливості розвитку сили та силової витривалості у дівчат середнього шкільного віку і доповнюють дані Ivaschenko, Abdulkhalikova and Cieslicka (2017); Ivaschemko, Iermakov, Khudolii, Yermakova, Cieslicka and Harkusha (2018) про закономірності рухової підготовленості дітей і підлітків.

Отримані результати силової підготовленості дівчат середнього шкільного віку свідчать про те, що при використанні комбінованого методу у 1–6 заняттях статистично достовірно зросли показники сили м'язів плечового поясу, черева та спини, м'язів ніг ($p < 0,05$) і доповнюють дані Худолія та Іващенко (2014), Іващенко (2016) про те, що в разі

Таблиця 6. Порівняльний аналіз рівня силової підготовленості дівчат 6–8 класу експериментальної та контрольної груп після експерименту

№ з/п	Назва	Клас	n	Експериментальна група		n	Контрольна група		Р
				x	s		x	s	
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині	6	11	11,000	1,844	12	10,250	1,960	0,355
		7	9	12,111	2,261	11	9,546	1,864	0,012
		8	15	15,000	1,558	12	12,667	2,229	0,004
2	Утримання у висі на зігнутих руках	6	11	4,373	0,555	12	4,217	0,664	0,550
		7	9	4,789	0,389	11	3,427	0,669	0,000
		8	15	5,227	0,666	12	4,208	0,581	0,000
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті	6	11	9,364	1,689	12	8,583	2,539	0,400
		7	9	9,111	1,453	11	6,636	1,912	0,005
		8	15	11,867	1,457	12	9,583	1,929	0,002
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи	6	11	19,364	1,912	12	17,250	2,301	0,027
		7	9	21,222	2,167	11	16,727	2,724	0,001
		8	15	20,733	2,434	12	20,250	2,989	0,647
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках	6	11	8,009	0,773	12	7,542	0,930	0,206
		7	9	8,911	1,287	11	7,255	1,395	0,014
		8	15	10,813	2,238	12	10,833	3,038	0,984
6	Піднімання прямих ніг у висі	6	11	3,000	0,775	12	3,333	0,888	0,350
		7	9	4,333	0,866	11	3,455	1,128	0,071
		8	15	5,133	0,743	12	4,750	1,485	0,390
7	Утримання кута у висі	6	11	3,991	0,566	12	3,767	0,688	0,406
		7	9	4,844	0,553	11	3,809	0,524	0,000
		8	15	5,447	0,559	12	4,758	1,072	0,041
8	Піднімання ніг на лаві під кутом	6	11	10,364	1,362	12	9,333	2,535	0,244
		7	9	12,222	2,587	11	8,546	1,128	0,000
		8	15	13,600	2,028	12	11,667	2,871	0,051
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві	6	11	27,091	2,119	12	23,500	2,876	0,003
		7	9	27,667	1,936	11	23,273	3,901	0,007
		8	15	29,800	2,077	12	27,250	4,245	0,051
10	Присідання на двох ногах	6	11	29,000	2,966	12	26,917	2,968	0,107
		7	9	31,111	3,219	11	25,455	3,588	0,002
		8	15	34,533	2,199	12	32,333	2,462	0,022
11	Присідання на правій нозі	6	11	1,909	0,701	12	1,583	0,793	0,310
		7	9	3,000	0,707	11	1,364	0,809	0,000
		8	15	2,533	0,640	12	1,833	0,718	0,013
12	Присідання на лівій нозі	6	11	1,636	0,504	12	1,000	0,603	0,013
		7	9	2,222	0,833	11	1,091	0,700	0,004
		8	15	2,200	0,561	12	1,583	0,900	0,039
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі	6	11	5,318	0,924	12	4,342	1,151	0,037
		7	9	6,322	1,181	11	4,173	1,151	0,001
		8	15	6,113	0,555	12	5,208	1,148	0,012
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі	6	11	5,018	0,852	12	3,867	0,878	0,004
		7	9	5,622	1,163	11	3,336	1,109	0,000
		8	15	5,453	0,625	12	3,967	1,622	0,003

Продовження таблиці 6.

15	Кистьова динамометрія	6	11	12,064	1,073	12	12,408	0,782	0,386
		7	9	12,933	2,159	11	12,800	1,671	0,878
		8	15	14,273	2,188	12	14,183	1,495	0,904
16	Стрибок у довжину з місця	6	11	1,424	0,130	12	1,417	0,125	0,897
		7	9	1,478	0,136	11	1,506	0,162	0,678
		8	15	1,498	0,165	12	1,487	0,138	0,862
17	Піднімання тулуба в сід за 30 с	6	11	19,455	1,635	12	19,917	1,621	0,504
		7	9	22,111	2,472	11	21,727	3,438	0,782
		8	15	24,200	3,385	12	25,583	3,450	0,305
18	Човниковий біг 4×9 м	6	11	11,391	0,483	12	11,700	0,577	0,180
		7	9	11,222	0,554	11	11,264	0,486	0,861
		8	15	11,040	0,508	12	11,200	0,583	0,453
19	Тест на частоту рухів руки	6	11	13,964	0,634	12	14,333	0,618	0,172
		7	9	13,567	0,820	11	14,036	0,852	0,228
		8	15	13,053	0,628	12	13,467	0,845	0,157
20	Тест на гнучкість	6	11	7,727	1,794	12	8,417	1,730	0,359
		7	9	8,444	0,882	11	8,273	1,679	0,785
		8	15	8,333	2,024	12	9,000	1,348	0,337
21	Тест на рівновагу «Фламінго»	6	11	9,182	1,168	12	9,250	1,658	0,911
		7	9	8,556	1,130	11	7,727	1,272	0,145
		8	15	8,733	1,579	12	8,250	1,215	0,391
22	Індекс Гарвардського степ-тесту	6	11	64,364	4,007	12	68,917	9,297	0,149
		7	9	65,111	4,106	11	67,182	4,490	0,301
		8	15	64,867	4,121	12	69,083	5,401	0,030

використання одного методу розвитку сили сила збільшується недостатньо або зовсім припиняється її приріст.

За даними Верхошанського (1988), Гужаловського (1978), Іващенко (2016) сила м'язів є базовою фізичною якістю, необхідною для здійснення будь яких видів рухової активності. У роботі отримані схожі дані у тестуванні силових здібностей дівчат 6–8 класів, у яких спостерігається позитивна динаміка розвитку локальної статичної витривалості м'язів, у разі збільшенні м'язової сили.

Отримані дані силової підготовленості дівчат 6–8 класів свідчать, про те, що комбінований метод (1–6 заняття) впливає на розвиток сили та статичної витривалості локальної групи м'язів ($p < 0,05$), а метод колового тренування (7–12 заняття) впливає на розвиток статичної і динамічної силової витривалості м'язів ($p < 0,05$) і доповнюють дані Холодова та Кузнецова (2000), Худолія (2008) про те, що для розвитку загальної і локальної силової витривалості ефективним є метод колового тренування.

Таким чином, результати дослідження свідчать, що на динаміку силових показників у 4-х тижневому циклі уроків фізичної культури на дівчат се-

реднього шкільного віку статистично достовірно впливає використання комбінованого методу розвитку сили та методу колового тренування.

Подальших розвідок вимагають дослідження закономірностей розвитку та взаємозв'язку сили та витривалості м'язів у дівчат середнього шкільного віку.

Висновки

У дівчат середнього шкільного віку при використанні комбінованого методу розвитку сили (1–6 заняття) і методу колового тренування (7–12 заняття) у 4-х тижневому циклі уроків фізичної культури спостерігається позитивна динаміка розвитку сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг. На динаміку сили та статичної витривалості локальної групи м'язів суттєво впливає комбінований метод, для розвитку динамічної та статичної силової витривалості локальної групи м'язів ефективним є метод колового тренування. Для комплексного розвитку сили та загальної витривалості ефективним є поєднання комбінованого методу розвитку сили та методу ко-

лового тренування у 4-х тижневому циклі уроків фізичної культури.

Вдячності

Дослідження виконано згідно плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти і науки, молоді і спорту України за темою 13.04 «Моделювання

Література

- Верхошанский, Ю.В. (1988). Основы специальной физической подготовки спортсменов. М.: *Физкультура и спорт*, 331. <https://www.twirpx.com/file/234669/>
- Волков, Л.В. (2002). Теория и методика детского и юношеского спорта. К.: *Олимпийская литература*, 295. <https://www.twirpx.com/file/1214334/>
- Годик, М.А. (1988). Спортивная метрология. Учебник для институтов физ. культ. М.: *Физкультура и спорт*, 192. <https://www.twirpx.com/file/356396/>
- Гужаловский, А.А. (1978). Развитие двигательных качеств у школьников. Минск.: *Народная асвета*, 88.
- Зациорский, В.М. (1996). Физические качества спортсменов. М.: *Физкультура и спорт*, 196.
- Ivashchenko, O.V., Yermkova, T.S., Cieslicka, M., & Zukowska, H. (2015). Discriminant analysis in classification of motor fitness of 9–11 forms' juniors. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 15(2), 238–244. <https://doi.org/10.7752/jpes.2015.02037>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Cieslicka, M., Zukow, W., Nosko, M., & Yermakova, T. (2017). Methodological approaches to pedagogical control of the functional and motor fitness of the girls from 7–9 grades. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(1), 254–261. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.01038>
- Ivashchenko, O., Abdulkhalikova, T., & Cieslicka, M. (2017). Effectiveness of motor-skills development in 5–7 grade girls at different modes of physical exercises. *Teoria ta Metodika Fizicnogo Vihovanna*, 17(4), 201–207. <https://10.17309/tmfv.2017.4.1205>
- Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., Khudolii, O.M., Yermakova, T.S., Cieslicka, M., Harkusha, S.V. (2018). Simulation of the regularities of physical exercises learning process of boys aged 8 years old. *Pedagogical, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22(1), 11–16. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0102>
- Ивашенко, О., Мушкетер, Р., Худолій, О., & Єрмаков, С. (2014). Характеристика силовой подготовленности хлопців 6–7 класів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (3), 17–24. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2014.3.1104>
- Худолій, О. М., & Івашенко, О. В. (2014). Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія. Харків: ОВС, 320.
- Ивашенко, О. В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: Монографія. Харків: ОВС.

процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків» (2013–2014 рр) (номер державної реєстрації 011U002102).

Конфлікт інтересів

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів

References

- Verkhoshanskii, Iu.V. (1988). Osnovy spetsialnoi fizicheskoi podgotovki sportsmenov. M.: *Fizkultura i sport*, 331. <https://www.twirpx.com/file/234669/> (in Russian)
- Volkov, L.V. (2002). Teoriia i metodika detskogo i iunosheskogo sporta. K.: *Olimpiiskaia literatura*, 295. <https://www.twirpx.com/file/1214334/> (in Russian)
- Godik, M.A. (1988). Sportivnaia metrologiia. Uchebnik dlia institutov fiz. kult. M.: *Fizkultura i sport*, 192. <https://www.twirpx.com/file/356396/> (in Russian)
- Guzhalovskii, A.A. (1978). Razvitie dvigatelnykh kachestv u shkolnikov. Minsk.: *Narodnaia asveta*, 88. (in Russian)
- Zatciorskii, V.M. (1996). Fizicheskie kachestva sportsmenov. M.: *Fizkultura i sport*, 196. (in Russian)
- Ivashchenko, O.V., Yermkova, T.S., Cieslicka, M., & Zukowska, H. (2015). Discriminant analysis in classification of motor fitness of 9–11 forms' juniors. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 15(2), 238–244. <https://doi.org/10.7752/jpes.2015.02037>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Cieslicka, M., Zukow, W., Nosko, M., & Yermakova, T. (2017). Methodological approaches to pedagogical control of the functional and motor fitness of the girls from 7–9 grades. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(1), 254–261. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.01038>
- Ivashchenko, O., Abdulkhalikova, T., & Cieslicka, M. (2017). Effectiveness of motor-skills development in 5–7 grade girls at different modes of physical exercises. *Teoria ta Metodika Fizicnogo Vihovanna*, 17(4), 201–207. <https://10.17309/tmfv.2017.4.1205>
- Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., Khudolii, O.M., Yermakova, T.S., Cieslicka, M., Harkusha, S.V. (2018). Simulation of the regularities of physical exercises learning process of boys aged 8 years old. *Pedagogical, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22(1), 11–16. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0102>
- Ivashchenko, O., Mushketa, R., Khudolii, O., & Yermakov, S. (2014). Kharakterystyka sylovoi pidhotovlenosti khloptsiv 6–7 klasiv. *Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia*, (3), 17–24. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2014.3.1104> (in Ukrainian)
- Khudolii, O. M., & Ivashchenko, O. V. (2014). Modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovykh zdibnostei u ditei i pidlitkiv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS*, 320. (in Ukrainian)
- Ivashchenko, O. V. (2016). Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS*. (in Ukrainian)

- Круцевич, Т.Ю. (2003). Теория и методик физического воспитания. Том 2. Методика физического воспитания различных групп населения. К.: Олимпийская литература.
- Лях, В.И. (2000). Двигательные способности школьников. Основы теории и методики развития. М.: Terra-Спорт, 192.
- Матвеев, Л.П. (1999). Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов. К.: Олимпийская литература, 318.
- Сергієнко, Л.П. (2001). Тестування рухових здібностей школярів. К.: Олімпійська література, 439.
- Худолій, О.М. (2008). Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: навч. посібник. 2-е вид., випр. Харків: «ОВС», 406 с.
- Холодов, Ж.К., Кузнецов, В.С. (2000). Теория и методика физического воспитания и спорта. Учебн. пособие для студентов высш. учебн. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 480. <https://studfiles.net/preview/6306083/>
- Шиян, Б.М. (2001). Теорія та методика фізичного виховання школярів. Навчальна книга – Богдан, 272.
- Chernenko, S.O. (2015). Effectiveness of junior form pupils training of gymnastic exercises in different modes of their fulfillment. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 15(8), 65–74. <https://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0809>
- Krutceovich, T.Iu. (2003). Teoriia i metodik fizicheskogo vospitaniia. Tom 2. Metodika fizicheskogo vospitaniia razlichnykh grup naseleniia. K.: Olimpiiskaia literatura. (in Russian)
- Liakh, V.I. (2000). Dvigatelnye sposobnosti shkolnikov. Osnovy teorii i metodiki razvitiia. M.: Terra-Sport, 192. (in Russian)
- Matveev, L.P. (1999). Osnovy obshchei teorii sporta i sistemy podgotovki sportsmenov. K.: Olimpiiskaia literatura, 318. (in Russian)
- Serhiienko, L.P. (2001). Testuvannia rukhovyykh zdibnostei shkoliariv. K.: Olimpiiska literatura, 439. (in Ukrainian)
- Khudolii, O.M. (2008). Zahalni osnovy teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia: navch. posibnyk. 2-e vyd., vypr. Kharkiv: «OVS», 406. (in Ukrainian)
- Kholodov, Zh.K., Kuznetsov, V.S. (2000). Teoriia i metodika fizicheskogo vospitaniia i sporta. Uchebn. posobie dlia studentov vyssh. uchebn. zavedenii. M.: Izdatelskii tcentr «Akademiia», 480. <https://studfiles.net/preview/6306083/>
- Shyian, B.M. (2001). Teoriia ta metodyky fizychnoho vykhovannia shkoliariv. Navchalna knyha, 272. (in Ukrainian)
- Chernenko, S.O. (2015). Effectiveness of junior form pupils training of gymnastic exercises in different modes of their fulfillment. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 15(8), 65–74. <https://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0809>

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ: ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СИЛЫ И СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ У ДЕВУШЕК СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В 4-Х НЕДЕЛЬНОМ ЦИКЛЕ УРОКОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Веремеєнко В.Ю.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды

Реферат. Стаття: 13 с., 6 табл., 20 источник.

Цель исследования: разработать технологию программирования развития силы и силовой выносливости для девушек среднего школьного возраста в 4-х недельном цикле уроков физической культуры.

Материал и методы. В исследовании приняли участие девушки 6 класса ($n = 23$), 7 класса ($n = 20$), 8 класса ($n = 27$). В работе использованы анализ и обобщение данных научной и методической литературы, педагогическое тестирование и методы математической статистики обработки результатов исследования. Материалы исследования обработаны в программе статистического анализа — IBM SPSS 23. Вычислялись следующие параметры: сред-

нее арифметическое значение величины (X); стандартное квадратическое отклонение (s). Оценка достоверности разницы статистических показателей проводилась по t -критерию Стьюдента.

Результаты. Анализ результатов исследования показал, что у девушек экспериментальной группы после использования в 1–6 занятии комбинированного метода развития силы отмечается статистически достоверное улучшение результатов по комплексу тестов ($p < 0,05$). После метода круговой тренировки (7–12 занятия) у девушек экспериментальной группы также отмечается статистически достоверное улучшение результатов по комплексу тестов ($p < 0,05$). У девушек 6-8 классов контроль-

ной групи в процесі експерименту по більшості показувачів не спостерігається статистично достовірне покращення результатів тестування ($p > 0,05$).

Висновки. У дівчат середнього шкільного віку при використанні комбінованого методу розвитку сили (1–6 заняття) і методу кругової тренувки (7–12 заняття) в 4-х тиждневому циклі

уроку фізичної культури спостерігається позитивна динаміка розвитку сили і силової витривалості м'язів плечового пояса, м'язів живота і спини, м'язів ніг.

Ключові слова: дівчатка, метод кругової тренувки, комбінований метод, середній шкільний вік.

MOTOR ABILITIES: PECULIARITIES OF STRENGTH AND STRENGTH ENDURANCE DEVELOPMENT IN MIDDLE-SCHOOL-AGED GIRLS IN A 4-WEEK PHYSICAL TRAINING CYCLE

Veremeenko V.Yu.

H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Report. Article: 13 p., 6 tabl., 20 sources.

The study purpose was to develop a technology of programming for strength and strength endurance development in middle-school-aged girls in a 4-week physical training cycle.

Materials and methods. The study participants were girls of 6th grade ($n = 23$), 7th grade ($n = 20$), 8th grade ($n = 27$). The paper used analysis and generalization of data of scientific and methodological literature, pedagogical testing, and methods of mathematical statistics for processing research results. The study materials were processed by the IBM SPSS 23 statistical analysis software. The following parameters were calculated: arithmetic mean ($\bar{X}$); standard deviation (s). The probability of difference in statistical indicators was estimated using the *Student's t*-test.

Results. The analysis of the study results demonstrated that after using a combined method of strength development (1–6 classes), the

experimental group girls showed a statistically significant improvement in results in the set of tests ($p < 0.05$). After using a circuit training method (7–12 classes), the experimental group girls also showed a statistically significant improvement in results in the set of tests ($p < 0.05$). During the experiment, the 6th-8th grade girls of the control group showed no statistically significant improvement in test results for most parameters ($p > 0.05$).

Conclusions. When using the combined method of strength development (1–6 classes) and the circuit training method (7–12 classes) in a 4-week physical training cycle, the middle-school-aged girls showed positive dynamics of strength and strength endurance development of shoulder muscles, abdominal and back muscles, leg muscles.

Keywords: girls, circuit training method, combined method, middle school age.

Інформація про авторів:

Веремєєнко В. Ю.: viktoriaveremeenko91@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9826-9678>; Кафедра теорії та методики фізичного виховання, оздоровчої та лікувальної фізичної культури, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Цитуйте статтю як: Веремєєнко, В.Ю. (2019). Рухові здібності: особливості розвитку сили та силової витривалості у дівчат середнього шкільного віку у 4-х тиждневому циклі уроків фізичної культури. *Теорія та методика фізичного виховання*, 19(2), 76–88.

<https://doi.org/10.17309/tmf.v.2019.2.04>

Стаття надійшла до редакції: 16.04.2019 р. Прийнята: 20.06.2019 р. Надрукована: 25.06.2019 р.

Ця стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ І РУХОВОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ХЛОПЦІВ 13–14 РОКІВ

Детинич С.О.

Комунальний заклад «Пісочинський ліцей Пісочинської селищної ради»

Автор кореспондент: Детинич С.О., e-mail: sergeydetinich@gmail.com

Прийнято до публікації: 20.06.2019

Опубліковано: 25.06.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.2.05

Анотація

Мета дослідження — визначити можливість розпізнання стану розвитку функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років на основі методології багатовимірних статистик.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь хлопці 13 років ($n = 10$), 14 років ($n = 10$), які навчаються у Пісочинському колегіумі. Для вирішення поставлених завдань були застосовані такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічне тестування та методи математичної статистики обробки результатів дослідження.

Результати. Статистично достовірні розбіжності у підготовці хлопців 13 і 14 років спостерігаються у тесті № 4 «Проба Серкіна, 2 фаза» та тесті № 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3». Хлопці 14 років показують кращі результати. У тестах №№ 1–3, 5, 9–14, 16–17 спостерігається тенденція до покращення результатів тестування у хлопців 14 років. Результати свідчать, що дискримінантний аналіз дозволяє розпізнати стан функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років за результатами тестування і класифікувати учнів за руховою активністю.

Для практичного застосування результатів дискримінантного аналізу використовуються нестандартизовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції. Ймовірність того, що деякий випадок належить до прогнозованої групи розраховується на основі підстановки у дискримінантну функцію значень набору змінних, які відповідають даному випадку. Порівняння отриманих результатів з величиною центроїдів дає можливість визначити групу до якої відноситься результат.

Висновки. Структурні коефіцієнти дискримінантної функції найбільш суттєво зв'язана зі змінними, які характеризують функціональну підготовленість (№ 4 «Проба Серкіна, 2 фаза»), координаційну і силову підготовленість (№ 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3», № 9 «Вис на зігнутих руках», № 10 «Стрибок у довжину з місця»). На основі нестандартизованих коефіцієнтів здійснюється розподіл хлопців на групи за функціональною і руховою підготовленістю.

Ключові слова: функціональна підготовленість, рухова підготовленість, дискримінантний аналіз, хлопці 13–14 років.

Вступ

В навчальному процесі в школі фізична культура виконує як освітні так і оздоровчі функції (Круцевич, 2000; Носко, Єрмаков & Гаркуша, 2010).

Дослідженню рухової і функціональної підготовленості школярів середніх і старших класів присвячені роботи Іващенко та Шепеленко (2014), Іващенко та Макарова (2013), Masliak and Mameshina (2018). Встановлено вплив вікового розвитку на динаміку функціональної і рухової підготовленості школярів. Особливості розвитку сили і коор-

динації рухів досліджувалися Veremeenko (2018), Ivashchenko, Khudolii, Iermakov and Prykhodko (2018).

Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Lochbaum, Cieślacka, Zukow, Nosko and Yermakova (2017) вказують на особливості методологічних підходів до педагогічного контролю функціональної і рухової підготовленості школярів.

Багатофакторна структура функціональної і рухової підготовленості школярів була виявлена у дослідженнях Іващенко (2016), Ivashchenko et al. (2017), Ivashchenko et al. (2018).

Для дослідження багатофакторної структури функціональної і рухової підготовленості школярів використовується методологія багатовимірних статистик (Lopatiev, Ivashchenko, Khudolii, Pjanylo,

Chernenko & Yermakova, 2017; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov & Prykhodko, 2018).

На ефективність використання моделювання, дискримінантного і факторного аналізу в дослідженнях рухової підготовленості школярів вказують роботи Худолія та Марченко (2007), Ivashchenko and Karpan (2016), Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, and Prykhodko (2018).

Мета дослідження — визначити можливість розпізнання стану розвитку функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років на основі методології багатовимірних статистик.

Матеріали і методи

Учасники дослідження

У дослідженні прийняли участь хлопці 13 років ($n = 10$), 14 років ($n = 10$), які навчаються у Пісочинському колегіумі. Діти та їхні батьки були інформовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті.

Організація дослідження

Для вирішення поставлених завдань були застосовані такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічне тестування та методи математичної статистики обробки результатів дослідження. У плануванні дослідження використані концептуальні підходи до розробки програми наукових досліджень у фізичному вихованні і спорті (Худолій, & Іващенко, 2014).

У програму тестування ввійшли загальновідомі тести (Лях, 2000, 2001; Сергієнко, Чекмарьова & Хаджинов, 2012; Худолій & Іващенко, 2014; Круцевич, Воробйов & Безверхня, 2011).

Процедура тестування

Для тестування функціональної підготовленості школярів рекомендуються загальновідомі проби.

Проба Штанге. Учень в положенні сидючи робить глибокий вдих і видих, потім знову вдих (приблизно 80% від максимального), закриває рот і одночасно затискає пальцями ніс, затримує дихання (секундомір включається в кінці вдиху і виключається з початком видиху). Здорові нетреновані люди здатні затримати дихання на 40–55 с, ті, які регулярно займаються фізичною культурою і спортом — на 60–90 с і більше. При втомі, перетреновані час затримання дихання знижується.

Проба Генчі передбачає затримку дихання після видиху. Її можна проводити не раніше, як через 5–7 хв після проби Штанге. Здорові нетреновані люди

здатні затримати дихання на 25–30 с, добре підготовлені школярі — 40–60 с і довше.

Проба Серкіна складається із трьох фаз. Спочатку визначається час затримки дихання на вдиху в положенні сидючи, потім учень робить 20 присідань протягом 30 с і повторює затримку дихання, після цього 1 хв відпочиває і знову повторює затримку дихання в положенні сидючи (тобто повторюється перша фаза проби).

Суттєве скорочення часу виконання проби вказує на погіршення функції дихання, а також кровообігу і нервової системи. При регулярних і вірно побудованих фізкультурних заняттях час затримки дихання повинен збільшуватися.

Проби із затримкою дихання мають низку протипоказань, наприклад, запаморочення, тому їх необхідно проводити з обережністю.

Для оцінки рухової підготовленості школярів у період експерименту були використані нижченаведені тести.

Стрибки з «надбавками» (№ 11)

Обладнання. Обладнаний сектор для стрибків; крейда; калькулятор; рулетка.

Проведення тесту. Для кожного учасника тестування визначають максимальний результат у стрибках у довжину з місця. Потім за допомогою калькулятора обчислюють 50 і 75% максимального стрибка. Креслять на відстані 50% максимального результату стрибка першу лінію. Для кращого орієнтування збоку встановлюють кубик. На відстані 75% максимального результату стрибка накреслюють другу лінію. Тим самим визначають індивідуальний коридор стрибків з «надбавками».

Потім у межах даного коридору досліджувані виконують стрибки з «надбавками». Підрахунок надбавок припинявся, як тільки досліджуваний досягнув другої лінії, або якщо у двох стрибках, виконаних підряд, не збільшив довжину стрибка.

Результат. Кількість стрибків з «надбавками», що виконані у заданому коридорі.

Загальні вказівки та зауваження:

- виконувати стрибки з жорстким приземленням забороняється;
- для визначення максимального результату стрибка надається три спроби. Стрибки з «надбавками» виконуються два рази;
- для кращого розуміння виконання тесту надається попередня спроба.

Оцінка часових параметрів руху (№ 12, 13, 14)

Обладнання. Секундомір.

Проведення тесту. За завданням тестолога випробовуваний виконує біг на місці у середньому темпі, згинаючи коліна до прямого кута між стегном і гомілкою, протягом 5 с. Після цього учасник тестування відтворює тривалість часу бігу — 5 с. Тестолог перевіряє правильність відтворення часу

бігу за секундоміром. Потім пропонується зробити те саме протягом 10, 20 с.

Результат. Відхилення, визначене з точністю до 0,1 с, відтворення часового інтервалу. Значення зі знаком «плюс» означає перевищення часового інтервалу, зі знаком «мінус» — недосягнення заданого часу.

Загальні вказівки та зауваження:

- учасник тестування не повинен підраховувати час;
- виконується тільки одна спроба.

Оцінка сприйняття силових параметрів рухів (стрибок у довжину з місця) (№ 15, 16, 17)

Обладнання. Обладнаний сектор для стрибків; крейда; калькулятор; рулетка.

Проведення тесту. Для кожного учасника тестування визначають максимальний результат у стрибках у довжину з місця. Після цього їм пропонується без зорового контролю виконати стрибки з зусиллям, що дорівнює $1/3$, $1/2$ і $2/3$ максимального.

Результат. Оцінюється точність відтворення зусилля, що дорівнювало $1/3$, $1/2$ та $2/3$ максимального (для кожного із досліджуваних воно було індивідуальним). Результат визначається з точністю до 1 см. Розрахунок відхилення відтвореного зусилля визначається у відсотках.

Загальні вказівки та зауваження:

- для визначення максимального зусилля досліджувані виконують дві спроби. Реєструється кращий результат;
- дозоване зусилля виконується один раз.

Човниковий біг 4×9 м (№ 6)

Обладнання. Секундомір і рівна доріжка довжиною 9 м, обмежена двома паралельними лініями. За кожною лінією — 2 півкола радіусом 50 см з центром на лінії. Два дерев'яних кубика (5×5×5 см); реєстраційний стіл; стілець.

Проведення тесту. За командою «На старт!» учасник тестування стає у положення високого старту перед стартовою лінією. За командою «Марш!» у максимальному темпі пробігає 9 м до другої лінії, бере один із двох дерев'яних кубиків, що лежать у півколі, бігом повертається назад і кладе його в стартове півколо (кидати кубик не можна), знову біжить у зворотному напрямку, повертається з другим кубиком і кладе його у стартове півколо. На цьому тест закінчується.

Результат. Час, зафіксований з точністю до 0,1 с з моменту старту до моменту, коли учасник поклав другий кубик у півколо.

Загальні вказівки та зауваження:

- кожному учаснику надається дві спроби. До протоколу заносять кращий або середній результат, розрахований із двох спроб;
- спроба не зараховується, якщо випробовуваний кидає або впускає кубик у півколо.

Його слід акуратно покласти. Якщо ця вимога не виконується, то надається повторна спроба;

- доріжка, на якій проводиться човниковий біг, має бути рівною, у хорошому стані, не слизькою.

Згинання та розгинання рук в упорі лежачи (№ 7)

Обладнання. Рівний дерев'яний або земляний майданчик.

Проведення тесту. Учасник тестування приймає положення упору лежачи: руки випрямлені, на ширині плечей пальцями вперед, тулуб і ноги утворюють пряму лінію, пальці ступнів спираються об підлогу. За командою «Можна!» учасник починає ритмічно з повною амплітудою згинати і розгинати руки.

Результат. Кількість безпомилкових згинань і розгинань рук за одну спробу.

Загальні вказівки і зауваження. У згинанні рук необхідно торкатися грудьми опори. Не дозволяється торкатися опори стегнами, згинати тіло і ноги, перебувати у вихідному положенні та із зігнутими руками більше 3 секунд, лягати на підлогу, розгинати руки почергово, розгинати і згинати руки не з повною амплітудою. Згинання і розгинання рук, виконані з помилками, не зараховуються.

Згинання та розгинання рук у висі (№ 8)

Обладнання. Перекладина.

Проведення тесту. Учасник тестування набирає положення вису, руки випрямлені, тулуб і ноги утворюють пряму лінію. За командою «Можна!» учасник починає ритмічно з повною амплітудою згинати і розгинати руки.

Результат. Кількість безпомилкових згинань і розгинань рук за одну спробу.

Загальні вказівки і зауваження. У згинанні рук необхідно наблизитися до точки вису плечима. Не дозволяється перебувати у вихідному положенні та із зігнутими руками більше 3 секунд. Згинання та розгинання рук, виконані з помилками, не зараховуються.

Вис на зігнутих руках (№ 9)

Обладнання. Перекладина, секундомір, гімнастичні мати.

Проведення тесту. Учасник тестування за допомогою набирає положення вису на зігнутих руках, тулуб і ноги утворюють пряму лінію, підборіддя знаходиться вище перекладини. За командою «Можна!» учасник утримує це положення.

Результат. Час у секундах протягом якого утримується вис на зігнутих руках.

Загальні вказівки і зауваження:

- виконання тесту припиняється, якщо учень опускає підборіддя нижче перекладини;
- хват руками повинен бути на ширині плечей.

Стрибок у довжину з місця (№ 10)

Обладнання. Неслизька поверхня з лінією і розміткою в сантиметрах.

Проведення тесту. Учасник тестування стає носками перед лінією, поштовхом ніг і змахом рук — стрибає вперед якомога далі.

Результат. Дальність стрибка в сантиметрах у кращій з двох спроб.

Загальні вказівки і зауваження. Тестування проводиться відповідно до правил змагань для стрибків у довжину з розбігу. Місце відштовхування і приземлення повинні перебувати на одному рівні.

Статистичний аналіз

У дослідженні використовувалася програма – IBM SPSS 23. Для кожної змінної розраховуються

наступні статистики: середні значення, стандартні відхилення, t-критерій Стьюдента для незалежних виборок. Був здійснений дискримінантний аналіз.

У процесі дискримінантного аналізу була створена прогностична модель для належності до групи. Дана модель будує дискримінантну функцію (або, коли груп більше двох — набір дискримінантних функцій) у вигляді лінійної комбінації предикторних змінних, що забезпечує найкращий поділ груп. Ці функції будуються за набором спостережень, для яких їх належність до груп відома. Ці функції можуть надалі застосовуватися до нових спостережень з відомими значеннями предикторних змінних і невідомої груповою приналежністю. Для кожної змінної розраховуються наступні статистики: середні значення, стандартні відхилення, однофакторний дисперсійний аналіз для кожної

Таблиця 1. Результати аналізу функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років

N	Тест	Вік	N	X	Sd	t	P
1	Проба Штенге	13	10	41,83	1,82	-1,663	,114
		14	10	43,61	2,86		
2	Проба Генчі	13	10	28,40	5,97	-,386	,704
		14	10	29,67	8,48		
3	Проба Серкіна, 1 фаза	13	10	40,45	2,19	-1,993	,062
		14	10	42,97	3,34		
4	Проба Серкіна, 2 фаза	13	10	19,21	1,85	-2,904	,009
		14	10	21,62	1,85		
5	Проба Серкіна, 3 фаза	13	10	38,62	2,00	-1,977	,064
		14	10	41,04	3,30		
6	Човниковий біг 4х9	13	10	10,70	,58	-,218	,830
		14	10	10,76	,68		
7	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи	13	10	25,20	4,26	-,450	,658
		14	10	26,70	9,64		
8	Згинання та розгинання рук у висі	13	10	13,80	3,01	,543	,594
		14	10	12,80	4,98		
9	Вис на зігнутих руках	13	10	26,99	5,12	-1,588	,130
		14	10	31,85	8,19		
10	Стрибок у довжину з місця	13	10	1,81	,14	-1,611	,125
		14	10	1,94	,20		
11	Стрибки з надбавками	13	10	1,50	1,26	-1,016	,323
		14	10	2,10	1,37		
12	Оцінка часових параметрів руху, 5 с	13	10	1,31	,57	,314	,757
		14	10	1,24	,40		
13	Оцінка часових параметрів руху, 10 с	13	10	2,22	1,17	,567	,578
		14	10	1,92	1,19		
14	Оцінка часових параметрів руху, 20 с	13	10	2,97	1,01	-,323	,751
		14	10	3,12	1,06		
15	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3	13	10	28,33	8,23	2,339	,031
		14	10	20,53	6,58		
16	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/2	13	10	16,21	7,46	-1,396	,180
		14	10	20,89	7,53		
17	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 2/3	13	10	13,55	2,55	,207	,838
		14	10	13,19	4,86		

змінної (М — статистика Боксу (Box's M test), групова кореляційна матриця, групова коваріаційна матриця, коваріаційні матриці для окремих груп, загальна коваріаційна матриця). Для кожної канонічної дискримінантної функції: власне значення, відсоток дисперсії, канонічна кореляція, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda), χ -квадрат (Chi-square). Для кожного кроку: апіорні ймовірності, коефіцієнти функції Фішера, нестандартизовані коефіцієнти функції, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda) для кожної канонічної функції.

Результати

У таблиці 1 наведені дані порівняльного аналізу функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років. Статистично достовірні розбіжності у підготовці хлопців 13 і 14 років спостерігаються у тесті № 4 «Проба Серкіна, 2 фаза» та тесті № 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3». Хлопці 14 років показують кращі результати. У тестах №№ 1–3, 5, 9–14, 16–17 спостерігається тенденція до покращення результатів тестування у хлопців 14 років.

Для уточнення розбіжностей в функціональній і руховій підготовленості школярів 13 і 14 років проведений дискримінантний аналіз (див. табл. 2–5).

Перша канонічна функція пояснює варіацію результатів на 100,0 %, що свідчить про їх високу інформативність (див. табл. 2). Коефіцієнт кореляції між розрахунковими значеннями дискримінантної

функції і показниками належності до групи рівний $r = 0,991$ і свідчить про високу прогностичність першої канонічної функції. Власне значення першої канонічної функції свідчить про вдало підібрані коефіцієнти в ній.

У таблиці 3 наведений матеріал аналізу канонічної функцій. Перший рядок містить значення $\lambda = 0,019$ та статистичну значущість $p = 0,001$ для всього набору канонічних функцій. Перша функція має високу дискримінантну здатність і значення в інтерпретації відносно генеральної сукупності.

У таблиці 4 наведені коефіцієнти канонічної дискримінантної функції. Нормовані коефіцієнти дозволяють визначити співвідношення вкладу змінних в результат функції. З найбільшим вкладом в канонічну функцію входять змінні № 8 «Згинан-

Таблиця 2. Канонічна дискримінантна функція. Власні значення

Функція	Власне значення	% поясненої дисперсії	Кумулятивний %	Канонічна кореляція
1	52,802	100,0	100,0	,991

Таблиця 3. Канонічна дискримінантна функція. Лямбда Уїлкса

Перевірка функції	Лямбда	χ -квадрат	ступені свободи	P
1	,019	39,853	16	,001

Таблиця 4. Коефіцієнти канонічної дискримінантної функції

N	Тест	Нормовані коефіцієнти	Структурні коефіцієнти	Ненормовані коефіцієнти
1	Проба Штенге	4,079	,054	1,699
3	Проба Серкіна, 1 фаза	-8,391	,065	-2,968
4	Проба Серкіна, 2 фаза	1,877	,094	1,010
5	Проба Серкіна, 3 фаза	2,046	,064	,748
6	Човниковий біг 4х9	1,456	,007	2,288
7	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи	-1,434	,015	-,192
8	Згинання та розгинання рук у висі	-13,038	-,018	-3,166
9	Вис на зігнутих руках	15,150	,052	2,217
10	Стрибок у довжину з місця	2,091	,052	11,585
11	Стрибки з надбавками	-1,606	,033	-1,216
12	Оцінка часових параметрів руху, 5 с	-1,363	-,010	-2,734
13	Оцінка часових параметрів руху, 10 с	,108	-,018	,091
14	Оцінка часових параметрів руху, 20 с	1,685	,010	1,622
15	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3	,618	-,076	,083
16	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/2	-,777	,045	-,104
17	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 2/3	-1,687	-,007	-,434
	(Constant)			-57,453

Таблиця 5. Результати класифікації груп

	Вік	Прогнозована належність до групи (вік, роки)		Всього	Значення функції в центроїдах груп
		13	14		
%	13	100,0	,0	100,0	-6,894
	14	,0	100,0	100,0	6,894

ня та розгинання рук у висі», № 9 «Вис на зігнутих руках», № 3 «Проба Серкіна, 1 фаза». Структурні коефіцієнти дискримінантної функції вказують на зв'язок змінних з функцією. Так, функція найбільш суттєво зв'язана зі змінними, які характеризують функціональну підготовленість (№ 4 «Проба Серкіна, 2 фаза»), координаційну і силову підготовленість (№ 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3», № 9 «Вис на зігнутих руках», № 10 «Стрибок у довжину з місця»). На основі нестандартизованих коефіцієнтів здійснюється розподіл хлопців на групи за функціональною і руховою підготовленістю.

У таблиці 5 наведені результати класифікації груп, 100 % даних класифіковано вірно. Отже, дискримінантний аналіз дозволив дати відповідь на питання наскільки достовірно можна відділити один клас від іншого за набором запропонованих змінних; які з цих змінних найбільш суттєво впливають на розрізнення класів; до якого класу належить об'єкт на основі значень дискримінантних змінних. Це дає можливість стверджувати, що класифікація хлопці 13 і 14 років можлива на основі результатів тестування за наведеною батареєю тестів. Хлопці 13 і 14 років за функціональною і руховою підготовленістю статистично достовірно відрізняються один від одного.

Дискусія

Наведені результати свідчать, що дискримінантний аналіз дозволяє розпізнати стан функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років за результатами тестування і доповнюють дані про використання дискримінантної функції в класифікації учнів за руховою активністю (Gert-Jan de Bruijn, & Benjamin Gardner, 2011; Lulzim, 2013). Також, як і в роботах Geoffrey, and Gabie (1982), Ivashchenko, Iermakov and Khudolii (2017) ми спо-

стерігали високу дискримінантну і прогностичну здатність отриманих функцій в оцінці функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років.

Для практичного застосування результатів дискримінантного аналізу використовуються нестандартизовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції (див.табл. 3). Ймовірність того, що деякий випадок належить до прогнозованої групи розраховується на основі підстановки у дискримінантну функцію значень набору змінних, які відповідають даному випадку. Порівняння отриманих результатів з величиною центроїдів дає можливість визначити групу до якої відноситься результат (табл. 5).

Висновки

На основі канонічних коефіцієнтів дискримінантної функції можлива класифікація хлопців 13 і 14 років за рівнем функціональної та рухової підготовленості відповідно до їх віку, що має практичне значення для розробки ефективних програм фізичної підготовки хлопців середніх класів.

Структурні коефіцієнти дискримінантної функції найбільш суттєво зв'язана зі змінними, які характеризують функціональну підготовленість (№ 4 «Проба Серкіна, 2 фаза»), координаційну і силову підготовленість (№ 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3», № 9 «Вис на зігнутих руках», № 10 «Стрибок у довжину з місця»). На основі нестандартизованих коефіцієнтів здійснюється розподіл хлопців на групи за функціональною і руховою підготовленістю.

Конфлікт інтересів

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Nosko, M.O., Iermakov, S.S., & Harkusha, S.V. (2010). Teoretyko-metodychni aspekty zmitsnennia fizychnoho zdorovia uchnivskoi ta studentskoi molodi. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriiia : Pedahohichni nauky. Fizychnye vykhovannia ta sport / Chernih. nats. ped. un-t im. T. H. Shevchenka. Chernihiv: Vyd-vo ChDPU, (76), 243–247.* (in Ukrainian)

Література

- Носко, М.О., Ермаков, С.С., & Гаркуша, С.В. (2010). Теоретико-методичні аспекти зміцнення фізичного здоров'я учнівської та студентської молоді. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт / Черніг. нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. Чернігів: Вид-во ЧДПУ, (76), 243–247.*

- Круцевич, Т. Ю. (2000). Управление физическим состоянием подростков в системе физического воспитания. К., 510.
- Івашченко, О., & Шепеленко, Г. (2014). Порівняльна характеристика координаційної і силової підготовленості учнів середніх класів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (2), 22–30. <https://doi.org/10.17309/tmf.2014.2.1096>
- Івашченко, О., & Макарова, О. (2013). Порівняльна характеристика рухової підготовленості школярів 8–9 класів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (1), 40–46. <https://doi.org/10.17309/tmf.2013.1.1009>
- Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(1), 146–155. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.s1023>
- Худолій, О. М., & Марченко, С. І. (2007). Моделювання розвитку швидкісно-силових здібностей у школярів 2–4 класів засобами рухливих ігор. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наукова монографія за ред. проф. Єрмакова С.С. Харків: ХДАДМ (ХХПІ)*, (8), 139–142.
- Ivashchenko, O.V., Khudolii, O.M., Iermakov, S.S., & Prykhodko, V.V. (2018). Coordinating abilities: recognition of a state of development of 11–13 years old boys. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 22(2), 86–91. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0204>
- Masliak, I.P., & Mameshina, M.A. (2018). Physical health of schoolchildren aged 14–15 years old under the influence of differentiated education. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 22(2), 92–98. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0205>
- Veremeenko, V. (2018). Strength Abilities: Overview of Development in Middle School Boys. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(3), 126–135. <https://doi.org/10.17309/tmf.2018.3.03>
- Veremeenko, V. (2018). Strength Abilities: Features of Their Development in Girls of Middle School Age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(2), 78–85. <https://doi.org/10.17309/tmf.2018.2.04>
- Ivashchenko, O. V., & Kaplan, O. O. (2016). Informative pedagogic control indicators of 14–15 years age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(6), 18–25. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0603>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., & Prykhodko, V. (2018). Coordinating abilities: recognition of a state of development of 11–13 years old boys. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 22(2), 86–91. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0204>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Bartik, P., & Prykhodko, V. (2018). Movement Coordination: Krutsevich, T. Yu. (2000). Upravlenie fizicheskim sostoyaniem podrostkov v sisteme fizicheskogo vospitaniya. K., 510. (in Russian)
- Ivashchenko, O., & Shepelenko, H. (2014). Porivnialna kharakterystyka koordynatsiinoi i sylovoi pidhotovlenosti uchniv seregnikh klasiv. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (2), 22–30. <https://doi.org/10.17309/tmf.2014.2.1096> (in Ukrainian)
- Ivashchenko, O., & Makarova, O. (2013). Porivnialna kharakterystyka rukhovoi pidhotovlenosti shkoliariv 8–9 klasiv. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (1), 40–46. <https://doi.org/10.17309/tmf.2013.1.1009> (in Ukrainian)
- Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(1), 146–155. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.s1023>
- Khudolii, O. M., & Marchenko, S. I. (2007). Modeliuvannia rozvytku shvydkisno-sylovykh zdibnostei u shkoliariv 2–4 klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor. *Pedahohika, psykhohihiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu: naukova monohrafiia za red. prof. Yermakova S.S. Kharkiv: KhDADM (KhKhPI)*, (8), 139–142. (in Ukrainian)
- Ivashchenko, O.V., Khudolii, O.M., Iermakov, S.S., & Prykhodko, V.V. (2018). Coordinating abilities: recognition of a state of development of 11–13 years old boys. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 22(2), 86–91. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0204>
- Masliak, I.P., & Mameshina, M.A. (2018). Physical health of schoolchildren aged 14–15 years old under the influence of differentiated education. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 22(2), 92–98. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0205>
- Veremeenko, V. (2018). Strength Abilities: Overview of Development in Middle School Boys. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(3), 126–135. <https://doi.org/10.17309/tmf.2018.3.03>
- Veremeenko, V. (2018). Strength Abilities: Features of Their Development in Girls of Middle School Age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(2), 78–85. <https://doi.org/10.17309/tmf.2018.2.04>
- Ivashchenko, O. V., & Kaplan, O. O. (2016). Informative pedagogic control indicators of 14–15 years age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(6), 18–25. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0603>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., & Prykhodko, V. (2018). Coordinating abilities: recognition of a state of development of 11–13 years old boys. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 22(2), 86–91. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0204>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Bartik, P., & Prykhodko, V. (2018). Movement Coordination:

- Identification of Development Peculiarities in Girls and Boys Aged 11–13. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(3), 136–147. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.3.04>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Ciešlicka, M., Zukow, W., Nosko, M., & Yermakova, T. (2017). Methodological approaches to pedagogical control of the functional and motor fitness of the girls from 7–9 grades. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(1), 254–261.
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Prykhodko, V., & Ciešlicka, M. (2018). Movement Coordination: Identification of Age-Related Dynamics of its Development in Girls Aged 11–13. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(2), 93–99. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.2.06>
- Лях, В.И. (2000). Двигательные способности школьников: Основы теории и методики развития. М.: *Терра-Спорт*, 192.
- Лях, В.И. (2001). Тесты у физическом воспитании школьников. М.: *Физкультура и спорт*, 114.
- Сергієнко, Л.П., Чекмарьова, Н.Г., & Хаджинов, В.А. (2012). Психомоторика: контроль та оцінка розвитку : [Навчальний посібник]. Харків : ОВС, 270.
- Круцевич, Т.Ю., & Безверхня, Г.В. (2010). Рекреація у фізичній культурі різних груп населення: Навч. посібник. К.: *Олімпійська література*, 248.
- Круцевич, Т.Ю., Воробйов, В. І., & Безверхня, Г. В. (2011). Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді: навч. посіб. К.: *Олімп. л-ра*, 224.
- Identification of Development Peculiarities in Girls and Boys Aged 11–13. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(3), 136–147. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.3.04>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Ciešlicka, M., Zukow, W., Nosko, M., & Yermakova, T. (2017). Methodological approaches to pedagogical control of the functional and motor fitness of the girls from 7–9 grades. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(1), 254–261.
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Prykhodko, V., & Ciešlicka, M. (2018). Movement Coordination: Identification of Age-Related Dynamics of its Development in Girls Aged 11–13. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 18(2), 93–99. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.2.06>
- Liakh, V.I. (2000). Dvigatelnye sposobnosti shkolnikov: Osnovy teorii i metodiki razvitiia. M.: *Terra-Sport*, 192.
- Liakh, V.I. (2001). Testy u fizicheskom vospitanii shkolnikov. M.: *Fizkultura i sport*, 114.
- Serhiienko, L.P., Chekmarova, N.H., & Khadzhynov, V.A. (2012). Psykhomotoryka: kontrol ta otsinka rozvytku : [Navchalnyi posibnyk]. *Kharkiv* : OVS, 270. (in Ukrainian)
- Krutsevych, T.Iu., & Bezverkhnia, H.V. (2010). Rekreatsiia u fizychnii kulturi riznykh hrup naselennia: Navch. posibnyk. K.: *Olimpiiska literatura*, 248. (in Ukrainian)
- Krutsevych, T.Iu., Vorobiov, V. I., & Bezverkhnia, H. V. (2011). Kontrol u fizychnomu vykhovanni ditei, pidlitkiv i molodi: navch. posib. K.: *Olimp. l-ra*, 224. (in Ukrainian)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ РЕБЯТ 13–14 ЛЕТ

Детинич С.А.

Коммунальное учреждение «Писочинский лицей Песочинского поселкового совета»

Реферат. Статья: 9 с., 5 табл., 20 источник.

Цель исследования — определить возможность распознавания состояния развития функциональной и двигательной подготовленности ребят 13–14 лет на основе методологии многомерных статистик.

Материалы и методы. В исследовании приняты участие ребята 13 лет ($n = 10$), 14 лет ($n = 10$), которые учатся в Песочинском колледже. Для решения поставленных задач были применены следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое тестирование и методы математической статистики обработки результатов исследования.

Результаты. Статистически достоверные различия в подготовке ребят 13 и 14 лет наблюдаются в тесте № 4 «Проба Серкина, 2 фаза» и тесте

№ 15 «Оценка восприятия силовых параметров движений, 1/3». Ребята 14 лет показывают лучшие результаты. В тестах №№ 1–3, 5, 9–14, 16–17 наблюдается тенденция к улучшению результатов тестирования у ребят 14 лет. Результаты свидетельствуют, что дискриминантный анализ позволяет распознать состояние функциональной и двигательной подготовленности ребят 13–14 лет по результатам тестирования и классифицировать учащихся по двигательной активности.

Для практического применения результатов дискриминантного анализа используются нестандартизированные коэффициенты канонической дискриминантной функции. Вероятность того, что некоторый случай относится к прогнозируемой группе рассчитывается на основе подста-

новки в дискриминантну функцію значень набору перемінних, які відповідають даному випадку. Порівняння отриманих результатів з величиною центроїдів дає можливість визначити групу, до якої належить результат.

Висновки. Структурні коефіцієнти дискриминантної функції найбільш суттєво пов'язані з перемінними, які характеризують функціональну підготовленість (№ 4 «Проба Серкіна, 2 фаза»), координаційний і силовий підготов-

леність (№ 15 «Оценка восприятия силовых параметров движений, 1/3», № 9 «Вис на согнутых руках», № 10 «Прыжок в длину с места»). На основі нестандартизованих коефіцієнтів здійснюється розподіл дітей на групи за функціональною і руховою підготовленістю.

Ключевые слова: функціональна підготовленість, рухова підготовленість, дискриминантний аналіз, діти 13–14 років.

COMPARATIVE OVERVIEW OF FUNCTIONAL AND MOTOR PREPAREDNESS OF BOYS AGED 13–14

Detynych S.O

Public Educational Institution “Pisochyn Lyceum of Pisochyn Village Council”

Report. Article: 9 p., 5 tabl., 20 sources.

The study objective was to determine the possibility of recognizing the state of functional and motor preparedness of boys aged 13–14, using multidimensional statistical methods.

Materials and methods. The study involved boys aged 13 years ($n = 10$), 14 years ($n = 10$) studying at the Pisochyn Collegium. To solve the tasks set, the study relied on the following research methods: analysis of scientific and methodological literature, pedagogical testing, and methods of mathematical statistics for processing research results.

Results. There are statistically significant differences in the preparedness of the boys aged 13 and 14 years in test 4 “Serkin’s test, phase 2” and test 15 “Evaluation of perception of motion strength parameters, 1/3”. The boys aged 14 show better results. In tests 1–3, 5, 9–14, 16–17, the boys aged 14 tend to improve their results. The results indicate that discriminant analysis allows to recognize the state of functional and motor preparedness of the boys aged 13–14, using test results and to classify the school students by motor activity.

For practical application of discriminant analysis results, unstandardized canonical discriminant function coefficients are used. The probability of a case belonging to the predicted group is calculated based on substitution of values of variables for the corresponding case into the discriminant function. A comparison of the obtained results with centroid values makes it possible to determine the group the result belongs to.

Conclusions. Discriminant function structure coefficients are most closely related to variables that characterize functional preparedness (test 4 “Serkin’s test, phase 2”), coordination and strength preparedness (test 15 “Evaluation of perception of motion strength parameters, 1/3”, test 9 “Bent-arm hang”, test 10 “Standing long jump”). The division of boys into groups by functional and motor preparedness is carried out on the basis of unstandardized coefficients.

Keywords: functional preparedness, motor preparedness, discriminant analysis, boys aged 13–14.

Інформація про авторів:

Детинич С. О.: e-mail: sergeydetinich@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2632-4807>; Комунальний заклад «Пісочинський ліцей Пісочинської селищної ради», смт. Пісочин, вул. Клубна, 5, Україна.

Цитуйте статтю як: Детинич, С.О. (2019). Порівняльна характеристика функціональної і рухової підготовленості хлопців 13–14 років. *Теорія та методика фізичного виховання*, 19(2), 89–97. <https://doi.org/10.17309/tmf.v.2019.2.05>

Стаття надійшла до редакції: 10.04.2019 р. Прийнята: 20.06.2019 р. Надрукована: 25.06.2019 р.

Ця стаття поширюється на умовах ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

STRENGTH ABILITIES: ESTIMATION OF IMMEDIATE TRAINING EFFECT OF STRENGTH LOADS IN GIRLS AGED 7 YEARS

Khudolii O.M.¹, Ivashchenko O.V.², Iermakov S.S.³, Nosko Yu.M.⁴, Marchenko S.I.⁵

^{1, 2, 5}H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

³Gdansk University of Physical Education and Sport

⁴Taras Shevchenko National University of “Chernihiv Collegium”

Corresponding Author: Khudolii O.M., e-mail: khudolii.oleg@gmail.com

Accepted for Publication: June 20, 2019

Published: June 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.2.06

Abstract

The study purpose was to experimentally substantiate technological approaches to estimating training effects of strength loads in girls aged 7 years.

Materials and methods. The study participants were girls aged 7 years ($n = 40$). The children and their parents were fully informed about all the features of the study and gave their consent to participate in the experiment. To solve the tasks set, theoretical and empirical methods were used: analysis and generalization of scientific and methodological literature; modeling, pedagogical observation and experiment, methods of mathematical experiment planning (2^k type FFE).

Results. The study results show that in the proposed matrix of the 2^2 type full factorial experiment design, the chosen step of variation of factors is sufficient to study the influence of different modes of strength exercises on the dynamics of ITE in girls aged 7 years.

Conclusions. At station 1 (exercises to strengthen arms and shoulders), the ITE in girls aged 7 is most influenced by the interaction between the number of repetitions in a set and the rest interval (x_1x_2) — 83%, the number of repetitions in a set (x_1) — 15%; at station 2 (exercises to strengthen abdominal muscles), it is most influenced by the number of repetitions in a set (x_1) — 48.5%, the rest interval (x_2) — 48.5%; at station 3 (exercises to strengthen back muscles) — by the rest interval (x_2) — 82%; at station 4 (exercises to strengthen leg muscles) — by the rest interval (x_2) — 92%.

At stations 1–3, to strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval, at station 4, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and to reduce the duration of the rest interval.

Keywords: girls, full factorial experiment design, immediate training effect, strength loads.

Introduction

The issue of strength abilities development in children and adolescents is regarded as a condition for improving the effectiveness of a school physical education class (Khudolii & Titarenko, 2013; Ivashchenko & Cieřlicka, 2017; Cieřlicka & Ivashchenko, 2017). Research has found that learning effectiveness improves if motor abilities integrate into motor skills (Khudolii, 2011; Ivashchenko, 2017).

Strength development in a school lesson, in contrast to the sport of higher achievements (Verkhoshanskyy, 1985), is considered a necessary condition for improving the learning process (Ivashchenko & Yermakova, 2015)

and the basis of motor abilities development (Khudolii & Ivashchenko, 2014; Ivashchenko, Cieřlicka, Khudolii & Iermakov, 2014).

The effectiveness of strength development is significantly influenced by the modes of strength exercises (Titarenko, 2010; Khudolii, 2011), as well as the interaction of training effects (Khudolii, 2011). The programming of strength development is based on the estimation of training effects (Khudolii, Ivashchenko, Iermakov & Rumba, 2016; Lopatiev, Ivashchenko, Khudolii, Pjanylo, Chernenko & Yermakova, 2017) and determination of the optimal number of strength training lessons (Khudolii, 2011; Khudolii & Titarenko, 2013).

One of the methods for obtaining objective information about the body state dynamics, depending

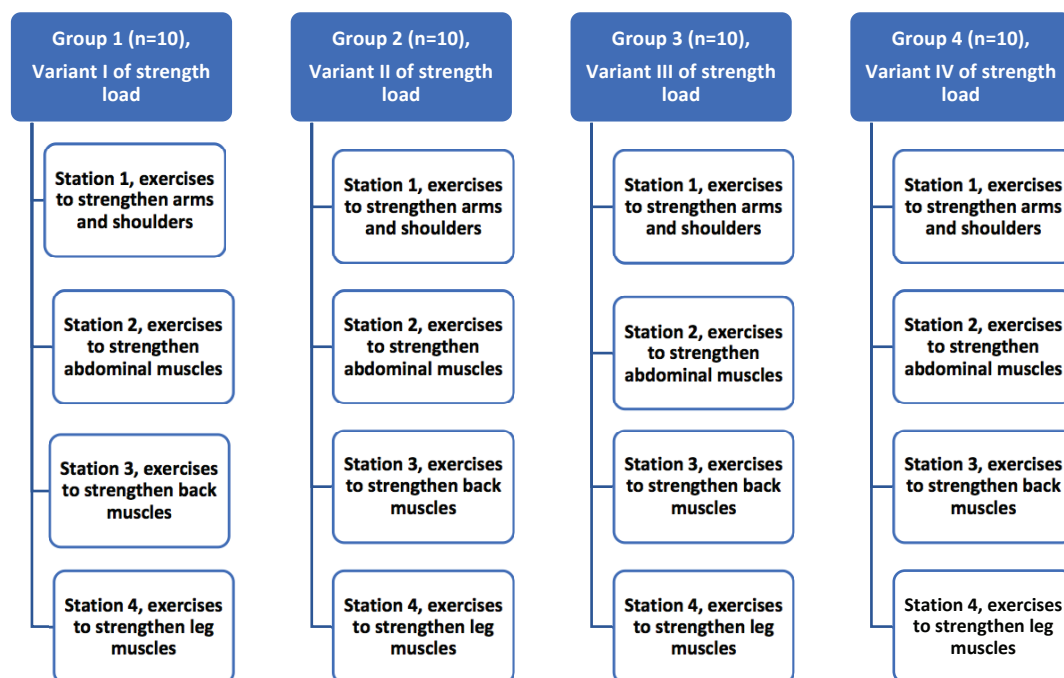


Figure 1. Scheme of organizing a pedagogical experiment

on the number of repetitions of physical exercises and rest intervals is modeling. In their studies, Lopatiev, Ivashchenko, Khudolii, Pjanylo, Chernenko and Yermakova (2017), Khudolii, Ivashchenko, Iermakov and Rumba (2016) developed conceptual approaches to modeling the learning process and motor abilities development in physical education and sport. The researchers describe the models of motor abilities development in children and adolescents, which can be used for current and final control of preparedness (Ivashchenko & Yermakova, 2015; Ivashchenko & Cieřlicka, 2016; Cieřlicka & Ivashchenko, 2016). It was found that current control over the level of motor preparedness can be performed on the basis of regression models that describe the dependence of physical education on physical exercises modes (Ivashchenko, 2016; Ivashchenko & Kapkan, 2016; Ivashchenko, Khudolii, Yermakova, Iermakov, Nosko, M. & Nosko, Y., 2016). Scientific literature provides the results from the analysis of seven-year-old boys' and girls' body reaction on strength loads, reveals the peculiarities of the formation of training effects, depending on the mode of strength exercises (Cieřlicka & Ivashchenko, 2017; Ivashchenko & Cieřlicka, 2017).

In this regard, the question arises as to the relevance of developing a method for evaluating training effects in the process of strength development in girls aged 7 years.

The study purpose was to experimentally substantiate technological approaches to estimating training effects of strength loads in girls aged 7 years.

Materials and methods

Study participants

The study participants were girls aged 7 years ($n = 40$). The children and their parents were fully informed about all the features of the study and gave their consent to participate in the experiment.

Study organization

To solve the tasks set, theoretical and empirical methods were used: analysis and generalization of scientific and methodological literature; modeling, pedagogical observation and experiment, methods of mathematical experiment planning (2^k type FFE).

To determine the dynamics of strength training effects in girls aged 7 years, the study carried out an experiment according to the plan given in Table 1. Variant I of the combined method was used to strengthen arm and shoulder muscles (place I), abdominal muscles (place II), back muscles (place III), and leg muscles (place IV). At each place, the following methods were used: dynamic effort method, maximal effort method, isometric effort method, repeated effort method. The modes of performance for each group, for the indicated places are given in Table 1 (see Table 1, Figure 1).

During the experiment, the study recorded the results of the following tests: 1. Push-ups. 2. Speed push-ups, 3 times. 3. Sit-ups in 30 seconds. 4. Trunk lift in 10 seconds. 5. Standing long jump.

Table 1. Factorial design in studying the influence of different modes of the combined method of strength development (variant I) in primary school children (X_1 — number of repetitions in a set; X_2 — rest interval, s)

No. of strength load variant	Method	X_1	X_2
I	Dynamic effort method	3	30
	Maximal effort method	1	30
	Isometric effort method	3	30
	Repeated effort method	6	30
II	Dynamic effort method	5	30
	Maximal effort method	3	30
	Isometric effort method	5	30
	Repeated effort method	12	30
III	Dynamic effort method	3	60
	Maximal effort method	1	60
	Isometric effort method	3	60
	Repeated effort method	6	60
IV	Dynamic effort method	5	60
	Maximal effort method	3	60
	Isometric effort method	5	60
	Repeated effort method	12	60

On the first day before the experiment, the study recorded the results of Test 2 “Speed push-ups, 3 times”, Test 1 “Push-ups”, Test 3 “Sit-ups in 30 seconds”, Test 4 “Trunk lift in 10 seconds”, Test 5 “Standing long jump”. After performing the exercises at place I — Tests 2, 1; at place II — Test 3; at place III — Test 4; at place IV — Test 5. After the lesson — Tests 2, 1, 3, 4.

Statistical analysis

The study analyzed the increase in the results of the above-mentioned tests. The Yates algorithm was used to calculate regression coefficients.

Results

Tables 2 and 3 show the results of the 2^2 type full factorial experiment.

The analysis of the regression equations given in Table 2 made it possible to determine the influence of strength loads on the immediate training effect (ITE) of different modes of exercises in girls aged 7. After training at stations 1–4, the following data were obtained:

after training at station 1 — exercises to strengthen arms and shoulders — the ITE is most influenced by the interaction between the number of repetitions in a set and rest interval (x_1x_2), number of repetitions in a set (x_1) and rest interval (x_2). To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval;

after training at station 2 — exercises to strengthen abdominal muscles — the ITE is most influenced by the number of repetitions in a set (x_1), rest interval (x_2) and

the interaction between the number of repetitions in a set and rest interval (x_1x_2). To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval;

after training at station 3 — exercises to strengthen back muscles — the ITE is most influenced by the rest interval (x_2), the interaction between the number of repetitions in a set and rest interval (x_1x_2) and the number of repetitions in a set (x_1). To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval;

after training at station 4 — exercises to strengthen leg muscles — the ITE is most influenced by the rest interval (x_2), the interaction between the number of repetitions in a set and rest interval (x_1x_2) and the number of repetitions in a set (x_1). To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and to reduce the duration of the rest interval.

The dispersion analysis given in Table 2 made it possible to determine the percentage influence of the factors on the immediate training effect (ITE) of different modes of exercises in girls aged 7. After training at stations 1–4, the following data were obtained:

after training at station 1 — exercises to strengthen arms and shoulders — the ITE is most influenced by the interaction between the number of repetitions in a set and rest interval (x_1x_2), — 83%, the number of repetitions in a set (x_1) — 15%. To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval;

after training at station 2 — exercises to strengthen abdominal muscles — the ITE is most influenced by the number of repetitions in a set (x_1) — 48.5%, rest interval (x_2) — 48.5%. To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval;

after training at station 3 — exercises to strengthen back muscles — the ITE is most influenced by the rest interval (x_2) — 82%. To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval;

after training at station 4 — exercises to strengthen leg muscles — the ITE is most influenced by the rest interval (x_2) — 92%. To strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and to reduce the duration of the rest interval.

Discussion

The paper assumed that a full factorial experiment would allow to determine the influence of strength loads on the immediate training effect (ITE) of different modes of exercises in girls aged 7 years. The study results show that in the proposed matrix of the 2^2 type full factorial experiment design, the chosen step of variation of factors is sufficient to study the influence of

Table 2. Models of influence of different strength training modes on the change in the immediate training effect in girls aged 7 (n=40) (x_1 – number of repetitions in a set, x_2 – rest interval). The first variant of the combined method of strength development.

Place of training	Test	Conditions of recording	Regression equations	Ratio of mean squares		
				x_1	x_2	x_1x_2
Station I	1. "Push-ups"	after performing the exercises	$Y = -0.725 - 0.075x_1 - 0.025x_2 - 0.175x_1x_2$	15	2	83
	2. "Speed push-ups, 3 times"	after performing the exercises	$Y = 0.183 + 0.053x_1 - 0.013x_1 - 0.023x_1x_2$	81	5	14
Station II	3. "Sit-ups in 30 seconds"	after performing the exercises	$Y = -1.15 - 0.2x_1 - 0.2x_2 + 0.05x_1x_2$	48.5	48.5	3
Station III	4. "Trunk lift in 10 seconds"	after performing the exercises	$Y = -0.5 - 0.1x_1 - 0.3x_2 + 0.1x_1x_2$	9	82	9
Station IV	5. "Standing long jump"	after performing the exercises	$Y = -0.6 - 0.5x_1 + 1.7x_2 + 0.1x_1x_2$	8	92	0

Table 4. Modes of strength exercises (combined method of strength development, variant I) for girls aged 7 years (X_1 — number of repetitions in a set; X_2 — rest interval, s)

Stations	Method	Mode of exercises	
		X_1 — number of repetitions in a set	X_2 — rest interval, s
Station 1, exercises to strengthen arms and shoulders	Dynamic effort method	5	60
	Maximal effort method	3	60
	Isometric effort method	5	60
	Repeated effort method	12	60
Station 2, exercises to strengthen abdominal muscles	Dynamic effort method	5	60
	Maximal effort method	3	60
	Isometric effort method	5	60
	Repeated effort method	12	60
Station 3, exercises to strengthen back muscles	Dynamic effort method	5	60
	Maximal effort method	3	60
	Isometric effort method	5	60
	Repeated effort method	12	60
Station 4, exercises to strengthen leg muscles	Dynamic effort method	5	30
	Maximal effort method	3	30
	Isometric effort method	5	30
	Repeated effort method	12	30

different modes of strength exercises on the dynamics of ITE in girls aged 7 years (Table 1).

Regression equations and dispersion analysis make it possible to specify and select the most effective variants of exercises modes for obtaining the ITE (Table 2).

The optimal modes of strength exercises (combined method of strength development, variant I) for girls aged 7 years are given in Table 4. At stations 1–3, to strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval, at station 4 — it is necessary to increase the number of repetitions in a set and to reduce the duration of the rest interval.

These findings supplement the data obtained by Ivashchenko and Cieřlicka (2017), Cieřlicka and Ivashchenko (2017) on the effectiveness of using factorial designs when studying strength training effects

in children; and the data of Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Chernenko and Honcharenko (2018), Khudolii and Marchenko (2007) on the reliability of the obtained regression equations for modeling the process of motor skills and motor abilities development in schoolchildren.

The validity of using a 2^k type full factorial experiment is confirmed by the data of Correa, Grima and Tort-Martorell (2009, 2012). The main purpose of designs is to neutralize the influence of unknown factors, the authors recommend using designs with three and four factors. The results of the above-mentioned studies (Tables 2, 3) demonstrate the effectiveness of using a 22 FFE when studying the ITE of strength loads in girls aged 7 years.

The obtained results specify the conceptual approaches to experiment planning in studying the effectiveness of children's physical education, factorial

designs are objective tools for obtaining data for the calculation of regression models of training effects in children (Khudolii, 2011; Ivashchenko, 2016).

Conclusions

The study results show that in the proposed matrix of the 2^2 type full factorial experiment design, the chosen step of variation of factors is sufficient to study the influence of different modes of strength exercises on the dynamics of ITE in girls aged 7 years.

At station 1 (exercises to strengthen arms and shoulders), the ITE in girls aged 7 is most influenced by the interaction between the number of repetitions in a set and the rest interval (x_1, x_2) — 83%, the number of repetitions in a set (x_1) — 15%; at station 2 (exercises to strengthen abdominal muscles), it is most influenced by the number of repetitions in a set (x_1) — 48.5%, the rest interval (x_2) — 48.5%; at station 3 (exercises to strengthen back muscles) — by the rest interval (x_2) — 82%; at station 4 (exercises to strengthen leg muscles) — by the rest interval (x_2) — 92%.

At stations 1–3, to strengthen the ITE, it is necessary to increase the number of repetitions in a set and the duration of the rest interval, at station 4 — it is necessary to increase the number of repetitions in a set and to reduce the duration of the rest interval.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interests.

References

- Khudolii, O.M. (2011). Teoretiko-metodichni zasady sistemi pidgotovki iunikh gimnastiv 7-13 rokiv. Dokt. Diss. [Theoretical-methodic principles of system of junior, 7-13 yrs. age, gymnasts' training Dokt. Diss.], Kiev; 2011 (in Ukrainian)
- Khudolii, O., & Titarenko, A. (2013). The effectiveness of development programming strength in primary school children. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 17(7), 83–88. Retrieved from <https://www.sportpedagogy.org.ua/index.php/PPS/article/view/517>.
- Ivashchenko, O.V., & Yermakova, T.S. (2015). Structural model of in-group dynamic of 6-10 years old boys' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 19(10), 24–32. doi:10.15561/18189172.2015.1004
- Titarenko, A. A. (2010). Osoblivosti rozvitku ruhovih zdibnostey u divchatok molodshogo shkilnogo viku. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (9), 3-13. Retrieved from <https://www.tmf.com.ua/journal/article/view/652> (in Ukrainian)
- Verkhoshanskyy, Yu.V. (1985). Prohrammyrovanye y orhanyzatsyya trenyrovchnoho protsessu [Programming and organization of the training process]. *M.: Fyzykultura y sport*, 176. (in Russian)
- Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S. & Yermakova T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17(1), supplement, 146–155. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.s1023>
- Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8(3), 215–228.
- Ivashchenko, O., & Cieřlicka, M. (2016). Discriminant analysis in the classification of the preparation strength girls 11-12 year. *Journal of Education, Health and Sport*, 6(8), 888–897. <https://doi.org/10.5281/zenodo.229884>
- Cieřlicka, M., & Ivashchenko, O. (2016). Discriminant analysis method to determine the power of the boys 11-12 year. *Journal of Education, Health and Sport*, 6(10), 721–729. <https://doi.org/10.5281/zenodo.229911>
- Ivashchenko, O.V. (2016). Methodic of pedagogic control of 16-17 years' age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(5), 26–32. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0504>
- Cieřlicka, M., & Ivashchenko, O. (2017). Features of formation of the cumulative effect of power loads in boys 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(1), 198–208. <https://doi.org/10.5281/zenodo.250599>
- Ivashchenko, O., & Cieřlicka, M. (2017). Features of evaluations of power loads in boys 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(1), 175–183. <https://doi.org/10.5281/zenodo.249184>
- Ivashchenko, O.V. (2017). Special aspects of motor fitness influence on level of 11–13 years' age girls' physical exercises' mastering. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 21(1), 11–17. <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0102>
- Khudolii, O. M., & Ivashchenko, O.V. (2014). Features functional coordination force preparedness and girls grades 7–8. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (2), 15–21. <https://doi.org/10.17309/tmf.2014.2.1095>
- Ivashchenko, O.V., Cieřlicka, M., Khudolii, O. M., & Iermakov, S. S. (2014). Modeling power fitness girls grades 6–7. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (3), 10–16. <https://doi.org/10.17309/tmf.2014.3.1103> (in Ukrainian)
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., Iermakov, S., Nosko, M., & Nosko, Y. (2016). Factorial and discriminant analysis as methodological basis of pedagogic control over motor and functional fitness of 14–16 year old girls. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 442–451. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.02068>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Chernenko, S., & Honcharenko, O. (2018). Full factorial experiment and discriminant analysis in determining peculiarities of motor skills development in boys aged 9. *Journal of*

- Physical Education and Sport*, 18, 1958-1965. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s4289>
- Ivashchenko, O., & Cieřlicka, M. (2017). Discriminant analysis to assess the immediate effect of power loads in girls 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(2), 123–134. <https://doi.org/10.5281/zenodo.268563>
- Cieřlicka, M., & Ivashchenko, O. (2017). Discriminant analysis in evaluating the features of formation cumulative effect power loads in girls 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(2), 194–206. <https://doi.org/10.5281/zenodo.290226>
- Correa, A. A., Grima, P., & Tort-Martorell, X. (2009). Experimentation order with good properties for 2k factorial designs. *Journal of Applied Statistics*, 36(7), 743–754. <https://doi.org/10.1080/02664760802499337>
- Correa, A. A., Grima, P., & Tort-Martorell, X. (2012). Experimentation order in factorial designs: new findings. *Journal of Applied Statistics*, 39(7), 1577–1591. <https://doi.org/10.1080/02664763.2012.661706>
- Khudolii, O. M., & Marchenko, S. I. (2007). Modelyuvannya rozvytku shvydkisno-sylovykh zdibnostey u shkolyariv 2-4 klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor. *Pedahohika, psykholohiya ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu: naukova monohrafiya za red. prof. Yermakova SS Kharkiv: KhDADM (KhKhPI)*, (8), 139–142.

СИЛОВІ ЗДІБНОСТІ: ОЦІНКА ТЕРМІНОВОГО ТРЕНУВАЛЬНОГО ЕФЕКТУ СИЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ У ДІВЧАТОК 7 РОКІВ

Худолій О.М.¹, Іващенко О.В.², Єрмаков С.С.³, Носко Ю.М.⁴, Марченко С.І.⁵

^{1,2,5}Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

³Гданський університет фізичного виховання і спорту

⁴Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Реферат. Стаття: 7 с., 4 табл., 22 джерело.

Мета дослідження — експериментально обґрунтувати технологічні підходи до оцінки тренувальних ефектів силових навантажень у дівчаток семи років.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь дівчатка 7 років ($n = 40$). Діти та їхні батьки були інформовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті. Для вирішення завдань дослідження використовувалися теоретичні і емпіричні методи: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; моделювання, педагогічні спостереження і експеримент, методи математичного планування експерименту (ПФЕ типу 2^k).

Результати. Результати дослідження свідчать, що у запропонованій матриці плану повного факторного експерименту типу 2^2 вибраний крок варіювання факторів є достатнім для вивчення впливу різних режимів виконання силових вправ на динаміку ТТЕ у дівчаток 7 років.

Висновки. Найбільший вплив на ТТЕ у дівчаток 7 років має на 1 станції (вправи для розвитку сили рук і плечового поясу) взаємодія кількості повторень у підході й інтервалу відпочинку (x_1x_2) — 83%, кількість повторень у підході (x_1) — 15%; на 2 станції (вправи для розвитку сили м'язів черевного пресу) кількість повторень у підході (x_1) — 48,5%, інтервал відпочинку (x_2) — 48,5%; на 3 станції (вправи для розвитку сили м'язів спини — інтервал відпочинку (x_2) — 82%; на 4 станції — вправи для розвитку сили м'язів ніг) інтервал відпочинку (x_2) — 92%.

На 1–3 станціях для підсилення ТТЕ необхідно збільшити кількість повторень у підході й тривалість інтервалу відпочинку, на 4 станції — необхідно збільшити кількість повторень у підході й зменшити тривалість інтервалу відпочинку.

Ключові слова: дівчатка, план повного факторного експерименту, терміновий тренувальний ефект, силові навантаження.

СИЛОВЫЕ СПОСОБНОСТИ: ОЦЕНКА СРОЧНОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭФФЕКТА СИЛОВЫХ НАГРУЗОК У ДЕВОЧЕК 7 ЛЕТ

Худолей О.М.¹, Иващенко О.В.², Ермаков С.С.³, Носко Ю.М.⁴, Марченко С.И.⁵

^{1, 2, 5}Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

³Гданский университет физического воспитания и спорта

⁴Национальный университет «Черниговский колледж» имени Т.Г. Шевченко

Реферат. Статья: 7 с., 4 табл., 22 источника.

Цель исследования — экспериментально обосновать технологические подходы к оценке тренировочных эффектов силовых нагрузок у девочек семи лет.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие девочки 7 лет ($n = 40$). Дети и их родители были осведомлены обо всех особенностях исследования и дали согласие на участие в эксперименте. Для решения задач исследования использовались теоретические и эмпирические методы: анализ и обобщение научно-методической литературы; моделирование, педагогические наблюдения и эксперимент, методы математического планирования эксперимента (ПФЭ типа 2^k).

Результаты. Результаты исследования свидетельствуют, что в предложенной матрицы плана полного факторного эксперимента типа 2² выбранный шаг варьирования факторов является достаточным для изучения влияния различных режимов выполнения силовых упражнений на динамику СТЭ у девочек 7 лет.

Выводы. Наибольшее влияние на СТЭ у девочек 7 лет имеет на 1 станции (упражнения для развития силы рук и плечевого пояса) взаимодействие количества повторений в подходе и интервала отдыха (x_1x_2) — 83%, количество повторений в подходе (x_1) — 15%; на 2 станции (упражнения для развития силы мышц брюшного пресса) количество повторений в подходе (x_1) — 48,5%, интервал отдыха (x_2) — 48,5%; на 3 станции (упражнения для развития силы мышц спины) — интервал отдыха (x_2) — 82%, на 4 станции (упражнения для развития силы мышц ног) — интервал отдыха (x_2) — 92%.

На 1–3 станциях для усиления СТЭ необходимо увеличить количество повторений в подходе и продолжительность интервала отдыха, на 4 станции — необходимо увеличить количество повторений в подходе и уменьшить продолжительность интервала отдыха.

Ключевые слова: девочки, план полного факторного эксперимента, срочный тренировочный эффект, силовые нагрузки.

Information about the authors:

Khudolii O.M.: khudolii.oleg@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0002-5605-9939>; Department of Theory and Methodology of Physical Education, Health and Medical Physical Culture, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Alchevskikh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

Ivashchenko O.V.: olga@tmfv.com.ua; <https://orcid.org/0000-0002-2708-5636>; Department of Theory and Methodology of Physical Education, Health and Medical Physical Culture, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Alchevskikh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

Iermakov S. S.: sportart@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0002-5039-4517>; Gdansk University of Physical Education and Sport, Department of Tourism and Recreation, Kasimir Gorskiego St, 1, 80-336 Gdansk, Poland.

Nosko Yu.M.: chnpu@chnpu.edu.ua; <http://orcid.org/0000-0003-1077-8206>; Taras Shevchenko National University of "Chernihiv Collegium", Hetman Polubotka St, 70, Chernihiv, Chernigov region, 14000, Ukraine.

Marchenko S.I.: sport-svet1968@ukr.net; <https://orcid.org/0000-0002-1013-9511>; Department of Theory and Methodology of Physical Education, Health and Medical Physical Culture, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Alchevskikh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

Cite this article as: Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., Nosko, Yu.M., & Marchenko, S.I. (2019). Strength Abilities: Estimation of Immediate Training Effect of Strength Loads in Girls Aged 7 Years. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(2), 98–104. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2.06>

Received: 10.05.2019. Accepted: 20.06.2019. Published: 25.06.2019

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).