ТМФВ

ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ Том 19, № 1, 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 Мілєвой, 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
Мушкета 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 Чорногорії, Подгориця, Чорногорія
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

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ.....3

Веремеєнко В.Ю. Рухові здібності: методика розвитку сили та силової витривалості у хлопців середнього шкільного віку..... 3

Барилко М.Г. Порівняльна характеристика функціональної і рухової підготовленості студентів I–II курсу коледжу..... 14

Марченко С.І., Диханова А.І. Рухові здібності: особливості впливу занять волейболом на координаційну підготовленість дівчат 15 років 23

Семко Ю.С. Порівняльна характеристика рухової та функціональної підготовленості хлопців 7–9 класів малокоплектної сільської школи 29

Іващенко О.В., Цеслицька М., Носко М.О., Малишев Д.А. Рухові здібності: особливості оцінки силових зусиль у хлопців 11-13 років 37

Капкан О.О., Худолій О.М., Бартік П. Розпізнання образів: формування рухових навичок у дівчат 15 років..... 44

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах періодичних видань та базах 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.2019.1

Свідоцтво 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 25.03.2019. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 6,989. Обл.-вид. арк.7,25. Вид. № 01-2019. Зам. № 56. Тираж 300 прим. Ціна договірна.

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

© «ОВС» ТОВ, оформлення, 2019
© «Теорія та методика фізичного виховання», 2019

TMPE

THEORY AND METHODS OF THE PHYSICAL EDUCATION

Scientific-methodological journal Vol. 19, Num. 1, 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
Bartík Pavol, PhD, Professor, Matej Bel University, Department of Physical Education and Sports, Banska Bystrica, Slovakia
Boretsky Yuriy, Doctor of Biological Sciences, Professor, Lviv State University of Physical Culture, Ukraine
Cieślicka 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, Palacky 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
Muszkieta 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 Krzystof, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Gdansk University of Physical Education and Sport, Poland

Contents

PHYSICAL TRAINING AT SCHOOL 3

Veremeenko V.Yu. Motor Abilities: Methods of Strength and Strength Endurance Development in Middle-School-Aged Boys 3

Barylko M. G. Comparative Overview of Functional and Motor Preparedness of First- and Second-Year College Students 14

Marchenko S.I., Dykhanova A.I. Motor Abilities: Peculiarities of Effects of Volleyball Training on Coordination Preparedness of Girls Aged 15 23

Semko Yu.S. Comparative Overview of Motor and Functional Preparedness of 7th-9th Grade Boys of Rural Underfilled School 29

Ivashchenko O.V., Cieślicka M., Nosko M.O., Malyshev D. A. Motor Abilities: Peculiarities of Strength Effort Assessment in Boys Aged 11–13 37

Kapkan O.O., Khudolii O.M., Bartík P. Pattern Recognition: Motor Skills Development in Girls Aged 15 44

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.2019.1

Веремеєнко, В.Ю. (2019). Рухові здібності: методика розвитку сили та силової витривалості у хлопців середнього шкільного віку. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 3–13.
https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.01
ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online)

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ

РУХОВІ ЗДІБНОСТІ: МЕТОДИКА РОЗВИТКУ СИЛИ ТА СИЛОВОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У ХЛОПЦІВ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Веремеєнко В.Ю.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Автор кореспондент: Веремеєнко В.Ю., e-mail: viktoriaveremeenko91@gmail.com
Прийнято до публікації: 20.03.2019
Опубліковано: 25.03.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.1.01

Анотація

Мета дослідження: розробити методику розвитку сили та силової витривалості для хлопців середнього шкільного віку у двотижневому циклі занять фізичною культурою.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь хлопці 6 класу (n = 36), 7 класу (n = 36), 8 класу (n = 33). 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 Стьюдента.

Результати. Аналіз результатів дослідження показав, що у хлопців експериментальної групи після методу колового тренування (1–3 заняття) відмічається статистично достовірне покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$), найбільш зросли показники у прояві силової витривалості згиначів плеча, м'язів черева та спини та статичної витривалості м'язів ніг. Після комбінованого методу розвитку сили (4–6 заняття) у хлопців експериментальної групи відмічається статистично достовірне покращення результатів у прояві сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг ($p < 0,05$). Порівняння рівня силової підготовленості хлопців контрольної і експериментальної групи після експерименту показало, що хлопці експериментальної групи показують статистично достовірно кращі результати у прояві сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг ($p < 0,05$).

Висновки. У хлопців середнього шкільного віку методика розвитку сили і витривалості, яка включала метод колового тренування у продовж 1–3 заняття та комбінований метод розвитку сили у продовж 4–6 заняття, позитивно впливає на динаміку показників сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг. Для розвитку загальної і локальної силової витривалості ефективним є метод колового тренування, на динаміку сили локальної групи м'язів суттєво впливає комбінований метод розвитку сили.

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

Вступ

Головним завданням силової підготовки школярів є розвиток м'язових груп від яких залежить формування постави та забезпечення умов для формування рухових навичок. У процесі силової підготовки важливим є рівномірний розвиток сили м'язових груп. В наукових працях Платонова (1997), Худолія (2008), Іващенко (2016) визначені основи методики розвитку сили, розкриті закономірності розвитку, а також розроблені методологічні підходи до організації педагогічного контролю за розвитком силових здібностей у процесі фізичного виховання.

Пошукам засобів та методів, спрямованих на розвиток рухових здібностей дітей і підлітків, займалися Волков (2002), Blagrove, Howe, Cushion, Spence, Howatson, Pedlar and Hayes (2018), Maria Cuellar-Moreno (2016). У дослідженні особливостей розвитку рухових здібностей школярів 12–14 років встановили, що у віковому діапазоні 12–14 років у

© Веремеєнко В.Ю., 2019.

дівчат спостерігаються зростання швидкісної сили, швидкості (Ivashchenko, Khudolii, Yermakova & Veremeenko, 2018; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Veremeenko & Lopatiev, 2018).

Ряд авторів (Худолій, 2008; Lehnert, Urban, Procházka & Psotta, 2011; Polevoy, 2019), досліджуючи структуру і спрямованість тренувальних навантажень, встановили, що раціональне застосування моделей тренувальних навантажень за спрямованістю, величиною й організація їх у занятті підвищує ефективність навчально-тренувального процесу.

У процесі аналізу наукової літератури встановлено:

- на динаміку швидкісної сили впливає рівень розвитку сили відповідної групи м'язів (Ivashchenko, 2017).
- силова робота може розглядатися як основа для розвитку швидкості і витривалості (Верхошанський, 1988; Ivashchenko, 2017).
- найефективніше силові здібності розвиваються при цілеспрямованому, комплексному розвитку всіх м'язових груп, доцільно застосовувати комбінований метод (Іващенко, 2016; Худолій та Тітаренко, 2013).
- розвиток сили краще прогресує у тренуванні із застосуванням різних режимів роботи м'язів (Chernenko, 2015; Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Yermakova, Cieslicka & Harkusha, 2018).

Мета дослідження — розробити технологію програмування розвитку сили та силової витривалості для хлопців середнього шкільного віку у 2-х тижневому циклі тренувань.

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

Матеріали і методи

Учасники дослідження. У дослідженні прийняли участь хлопці 6 класу (n = 36), 7 класу (n = 36), 8 класу (n = 33). Діти та їхні батьки були інформовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті.

Організація дослідження. Дослідження проводилось у 2-х тижневому циклі тренування. В експериментальних групах уроки з розвитку сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг проводились за схемою: метод колового тренування 1–3 заняття; комбінований метод розвитку сили 4–6 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. У контрольних групах 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 3 занять за методом колового тренування та після 3 занять за комбінованим методом розвитку сили. В контрольній групі тестування проводилося до експерименту і після 2-х тижневого циклу занять за шкільною програмою.

У програму тестування ввійшли загальновідомі тести (Лях, 2000; Сергієнко, 2001; Іващенко, 2016): 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.

У 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).

У 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).

У 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).

Статистичний аналіз. У дослідженні використовувалася програма — IBM SPSS 23. Для кожної змінної розраховуються наступні статистики: се-

редні значення, стандартні відхилення, t-критерій стьюдента для парних виборок та t-критерій Стьюдента для незалежних виборок.

Протокол дослідження був затверджений Етичним комітетом Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди. Крім того, діти та їхні батьки або законні опікуни були повністю інформовані про всі особливості дослідження, а підписаний документ про інформовану згоду було отримано від усіх батьків.

Результати дослідження

Результати тестування силової підготовленості хлопців контрольної та експериментальної груп наведені в таблицях 1-4.

Таблиця 1. Результати тестування силової підготовленості хлопців 6–8 класів (експериментальна група). Метод колового тренування

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Середня різність	t	P	%
				X	s	X	s				
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині, рази	6	19	4,053	2,635	4,526	2,220	-0,473	-2,673	0,016	11,6
		7	19	5,474	2,988	5,842	2,892	-0,368	-2,689	0,015	6,7
		8	15	6,733	2,251	7,467	2,356	-0,733	-4,036	0,001	10,8
2	Утримання у висі на зігнутих руках, с	6	19	5,342	2,398	5,889	2,422	-0,547	-7,368	0,000	10,2
		7	19	5,826	2,279	6,200	2,265	-0,373	-6,539	0,000	6,4
		8	15	6,520	2,206	7,133	2,006	-0,613	-6,522	0,000	9,4
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті, рази	6	19	9,421	3,097	10,316	3,056	-0,894	-4,456	0,000	9,5
		7	19	11,316	3,384	11,632	3,059	-0,315	-1,837	0,083	2,8
		8	15	13,133	3,399	14,000	3,295	-0,867	-3,389	0,004	6,6
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	6	19	16,895	5,174	18,000	4,472	-1,105	-4,025	0,001	6,5
		7	19	19,316	4,191	19,316	4,191				
		8	15	23,867	4,611	25,000	4,582	-1,133	-5,264	0,000	4,7
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках, с	6	19	13,558	3,444	13,979	3,183	-0,421	-4,563	0,000	3,1
		7	19	15,921	2,331	16,363	2,430	-0,442	-6,894	0,000	2,7
		8	15	16,207	2,216	16,967	1,984	-0,760	-7,145	0,000	4,7
6	Піднімання прямих ніг у висі, рази	6	19	5,053	1,433	5,526	1,219	-0,473	-4,025	0,001	9,4
		7	19	5,684	1,493	6,053	1,224	-0,368	-2,689	0,015	6,5
		8	15	6,800	1,656	7,200	1,320	-0,400	-2,449	0,028	5,9
7	Утримання кута у висі, с	6	19	5,911	1,145	6,168	1,069	-0,257	-3,367	0,003	4,3
		7	19	6,326	1,190	6,853	1,349	-0,526	-5,927	0,000	8,3
		8	15	6,600	1,131	7,047	1,029	-0,447	-5,290	0,000	6,7
8	Піднімання ніг на лаві під кутом, рази	6	19	8,842	1,979	9,737	1,851	-0,894	-5,929	0,000	10,1
		7	19	12,526	3,169	13,737	2,960	-1,210	-3,888	0,001	9,6
		8	15	12,667	3,309	13,800	2,541	-1,133	-3,523	0,003	8,9
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві, рази	6	19	24,737	2,864	25,947	2,248	-1,210	-4,463	0,000	4,9
		7	19	25,474	3,025	28,158	3,387	-2,684	-5,766	0,000	10,5
		8	15	29,600	2,293	30,467	2,134	-0,867	-3,666	0,003	2,9
10	Присідання на двох ногах, рази	6	19	24,263	6,099	25,684	4,933	-1,421	-1,884	0,076	5,8
		7	19	25,789	5,072	30,158	3,760	-4,368	-7,074	0,000	16,9
		8	15	29,333	3,288	31,133	2,560	-1,800	-3,749	0,002	6,1
11	Присідання на правій нозі, рази	6	19	2,632	1,065	2,895	1,150	-0,263	-2,535	0,021	10,0
		7	19	2,684	1,057	2,895	0,936	-0,210	-2,191	0,042	7,8
		8	15	2,467	1,246	2,467	1,246				
12	Присідання на лівій нозі, рази	6	19	2,158	1,259	2,368	1,212	-0,210	-2,191	0,042	9,7
		7	19	2,368	1,116	2,526	1,020	-0,157	-1,837	0,083	6,6
		8	15	2,400	1,454	2,533	1,407	-0,133	-1,468	0,164	5,5
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі, с	6	19	3,663	1,065	4,584	1,199	-0,921	-9,195	0,000	25,0
		7	19	4,032	1,019	5,300	1,259	-1,268	-7,137	0,000	31,4
		8	15	4,460	1,212	5,393	1,233	-0,933	-9,778	0,000	20,9
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі, с	6	19	3,390	1,219	4,026	1,191	-0,636	-7,109	0,000	18,7
		7	19	3,889	1,063	4,842	1,063	-0,952	-6,491	0,000	24,4
		8	15	4,280	1,405	5,213	1,104	-0,933	-5,015	0,000	21,8

У хлопців експериментальної групи (див.табл.1) після методу колового тренування відмічається статистично достовірне покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$).

Так у хлопців 6 класу експериментальної групи у тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно підвищились показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 11,6 %, тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 10,2 % та тесті № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 9,5 % ($p < 0,05$). У тестуванні сили м'язів черева та спини достовірно підвищились показники у тесті № 6 (сила м'язів черевного пресу) — 9,4 % ($p < 0,001$) та тесті № 8 (силова витривалість м'язів черевного пресу) — 10,1 % ($p < 0,05$). При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно підвищились показники у тестах № 11 і № 12 (сила м'язів ніг) — 10,0 % та 9,7 %, суттєво зросли показники у тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 25,0 % та 18,7 % ($p < 0,05$).

У хлопців 7 класу експериментальної групи у тестуванні м'язів плечового поясу підвищились показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 6,7 % та тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 6,4 %. У тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно зросли показники у тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 8,3 %, тесті № 8 (силова витривалість м'язів черевного пресу) — 9,6 % та тесті №9 (силова витривалість м'язів спини) — 10,5 % ($p < 0,05$). При тестуванні сили м'язів ніг у хлопців 7 класу статистично достовірно підвищилися показники у тесті № 10 (силова витривалість м'язів ніг) — 16,9 %, також суттєво зросли показники у тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 31,4 % та 24,4 % ($p < 0,001$).

У хлопців 8 класу експериментальної групи у тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно підвищились результати у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 10,8 % та тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 9,4 %. У тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно підвищились показники у тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 6,7 % та тесті № 8 (силова витривалість м'язів черевного пресу) — 8,9 %. При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно поліпшилися результати у тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 20,9 % та 21,8 % ($p < 0,05$).

У хлопців експериментальної групи після комбінованого методу розвитку сили (див. табл. 2) відмічається статистично достовірне покращення результатів за комплексом тестів ($p < 0,05$).

Так у хлопців 6 класу експериментальної групи у тестуванні м'язів плечового поясу статистично достовірно зросли показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 39,5 %, тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 11,0 %, тесті № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 12,2 % та тесті № 4 (сила м'язів розгиначів плеча) — 14,9 % ($p < 0,001$). При тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно зросли показники у тесті № 6 (сила м'язів черевного пресу) — 16,2 %, тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 8,9 % та тесті № 8 (силова витривалість м'язів черева) — 18,9 % ($p < 0,001$). При тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно зросли показники у тестах № 11 та № 12 (сила м'язів ніг) — 10,9 % та 11,1 % ($p < 0,05$) та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 23,2 % та 18,9 % ($p < 0,001$).

У хлопців 7 класу експериментальної групи у тестуванні м'язів плечового поясу статистично достовірно зросли показники у тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 13,2 %, тесті № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 14,0 % та тесті № 4 (сила м'язів розгиначів плеча) — 11,1 % ($p < 0,05$). У тестуванні м'язів черева та спини статистично достовірно зросли показники у тесті № 6 (сила м'язів черевного пресу) — 10,4 % та тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 16,3 % ($p < 0,001$). У тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно зросли показники у тесті № 11 (сила м'язів ніг) — 16.4 % та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 18,8 % і 14,7 % ($p < 0,001$).

У хлопців 8 класу експериментальної групи у тестуванні сили м'язів плечового поясу статистично достовірно зросли показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 16,0 % та тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 10,4 % ($p < 0,001$). У тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно зросли показники у тесті № 6 (сила м'язів черевного пресу) — 13,9 %, тесті № 7 (статична витривалість м'язів черевного пресу) — 13,8 % та тесті № 8 (силова витривалість м'язів черевного пресу) — 8,7 % ($p < 0,05$). У тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно зросли показники у тестах № 11 і № 12 (сила м'язів ніг) — 32,4 % та 10,5 % ($p < 0,05$) та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 31,4 % та 13,9 % ($p < 0,001$).

У хлопців контрольної групи (див. табл. 3) в процесі експерименту за більшістю показників не спостерігається статистистично достовірного покращення результатів тестування ($p > 0,05$).

Так, у хлопців 6 класу контрольної групи у тестуванні м'язів плечового поясу статистично достовірно зросли показники лише в тесті № 2 (статична витривалість згиначів плеча) — 3,9 % ($p < 0,001$). У тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірно покращились показники у тесті № 7 (утримання кута у висі) — 1,6 % ($p < 0,05$). У тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно зросли показники у тестах № 10 (силова витривалість

Таблиця 2. Результати тестування силової підготовленості хлопців 6–8 класів (експериментальна група). Комбінований метод розвитку сили

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Середня різність	t	P	%
				X	s	X	s				
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині, рази	6	19	4,526	2,220	6,316	1,857	-1,789	-7,989	0,000	39,5
		7	19	5,842	2,892	6,316	2,451	-0,474	-2,455	0,025	8,1
		8	15	7,467	2,356	8,667	2,024	-1,200	-5,392	0,000	16,0
2	Утримання у висі на зігнутих руках, с	6	19	5,889	2,422	6,542	2,075	-0,653	-4,619	0,000	11,0
		7	19	6,200	2,265	7,021	2,165	-0,821	-5,654	0,000	13,2
		8	15	7,133	2,006	7,873	1,749	-0,740	-8,333	0,000	10,4
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті, рази	6	19	10,316	3,056	11,579	2,969	-1,263	-5,016	0,000	12,2
		7	19	11,632	3,059	13,263	2,997	-1,632	-2,925	0,009	14,0
		8	15	14,000	3,295	15,000	2,976	-1,000	-3,623	0,003	7,1
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	6	19	18,000	4,472	20,684	4,888	-2,684	-5,478	0,000	14,9
		7	19	19,316	4,191	21,474	4,221	-2,158	-7,472	0,000	11,1
		8	15	25,000	4,582	26,000	4,000	-1,000	-3,873	0,002	4,0
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках, с	6	19	13,979	3,183	14,958	2,841	-0,979	-4,445	0,000	7,0
		7	19	16,363	2,430	17,416	2,063	-1,053	-6,923	0,000	6,4
		8	15	16,967	1,984	17,967	1,735	-1,000	-8,204	0,000	5,9
6	Піднімання прямих ніг у висі, рази	6	19	5,526	1,219	6,421	0,902	-0,895	-3,923	0,001	16,2
		7	19	6,053	1,224	6,684	1,157	-0,632	-4,609	0,000	10,4
		8	15	7,200	1,320	8,200	1,265	-1,000	-4,183	0,001	13,9
7	Утримання кута у висі, с	6	19	6,168	1,069	6,721	0,937	-0,553	-7,324	0,000	8,9
		7	19	6,853	1,349	7,974	1,430	-1,121	-6,394	0,000	16,3
		8	15	7,047	1,029	8,020	0,806	-0,973	-6,277	0,000	13,8
8	Піднімання ніг на лаві під кутом, рази	6	19	9,737	1,851	11,579	2,293	-1,842	-6,378	0,000	18,9
		7	19	13,737	2,960	14,632	2,629	-0,895	-3,392	0,003	6,5
		8	15	13,800	2,541	15,000	2,070	-1,200	-3,384	0,004	8,7
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві, рази	6	19	25,947	2,248	27,579	2,244	-1,632	-5,471	0,000	6,3
		7	19	28,158	3,387	29,842	2,218	-1,684	-4,800	0,000	6,0
		8	15	30,467	2,134	32,000	2,236	-1,533	-4,219	0,001	5,0
10	Присідання на двох ногах, рази	6	19	25,684	4,933	26,684	4,510	-1,000	-3,000	0,008	3,9
		7	19	30,158	3,760	31,684	3,181	-1,526	-3,066	0,007	5,0
		8	15	31,133	2,560	32,000	2,330	-0,867	-2,827	0,013	2,8
11	Присідання на правій нозі, рази	6	19	2,895	1,150	3,210	1,032	-0,316	-2,882	0,010	10,9
		7	19	2,895	0,936	3,368	0,955	-0,474	-4,025	0,001	16,4
		8	15	2,467	1,246	3,267	1,033	-0,800	-5,527	0,000	32,4
12	Присідання на лівій нозі, рази	6	19	2,368	1,212	2,632	1,116	-0,263	-2,535	0,021	11,1
		7	19	2,526	1,020	2,737	0,872	-0,211	-1,714	0,104	8,3
		8	15	2,533	1,407	2,800	1,207	-0,267	-2,256	0,041	10,5
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі, с	6	19	4,584	1,199	5,647	1,271	-1,063	-7,020	0,000	23,2
		7	19	5,300	1,259	6,300	1,194	-1,000	-7,061	0,000	18,8
		8	15	5,393	1,233	7,087	1,112	-1,693	-7,409	0,000	31,4
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі, с	6	19	4,026	1,191	4,789	1,270	-0,763	-5,295	0,000	18,9
		7	19	4,842	1,063	5,553	0,964	-0,711	-4,904	0,000	14,7
		8	15	5,213	1,104	5,940	1,083	-0,727	-3,989	0,001	13,9

м'язів ніг) та № 13 (статична витривалість м'язів ніг) — 2,8 % та 3,0 % ($p < 0,05$).

У хлопців 7 класу контрольної групи у тестуванні м'язів плечового поясу зросли показники у тесті № 1 (сила м'язів згиначів плеча) — 5,7 % та тестах № 2 (статична витривалість згиначів плеча) і № 3 (силова витривалість згиначів плеча) — 2,2 % та 2,0 % ($p < 0,05$). У тестуванні сили м'язів черева та спини статистично достовірне покращення результатів не спостерігається ($p > 0,05$). У тестуванні сили м'язів ніг статистично достовірно зросли показники лише у тесті № 10 (силова витривалість м'язів ніг) — 3,4 % та тестах № 13 і № 14 (статична витривалість м'язів ніг) — 7,8 % та 3,9 % ($p < 0,05$).

Таблиця 3. Результати тестування силової підготовленості хлопців 6–8 класів (контрольна група). Метод колового тренування

№ з/п	Назва	Клас	n	До експерименту		Після експерименту		Середня різність	t	P	%
				X	s	X	s				
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині, рази	6	17	4,529	2,695	4,588	2,526	-0,058	-0,368	0,718	1,3
		7	17	5,176	2,877	5,470	2,648	-0,294	-2,582	0,020	5,7
		8	18	7,222	2,211	7,333	2,029	-0,111	-1,000	0,331	1,5
2	Утримання у висі на зігнутих руках, с	6	17	5,194	2,198	5,400	2,250	-0,205	-4,581	0,000	3,9
		7	17	5,535	2,119	5,658	2,034	-0,123	-2,851	0,012	2,2
		8	18	6,816	1,167	6,905	1,130	-0,088	-1,978	0,064	1,3
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті, рази	6	17	8,765	3,011	8,765	3,011				
		7	17	11,764	2,818	12,000	2,598	-0,235	-2,219	0,041	2,0
		8	18	12,777	3,370	12,833	3,347	-0,055	-0,437	0,668	0,4
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	6	17	17,824	5,102	18,059	5,141	-0,235	-2,219	0,041	1,3
		7	17	19,764	4,115	19,941	3,864	-0,176	-1,144	0,269	0,9
		8	18	22,000	4,588	22,111	4,391	-0,111	-0,697	0,495	0,5
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках, с	6	17	13,171	2,827	13,329	2,790	-0,158	-2,567	0,021	1,2
		7	17	16,164	2,315	16,223	2,274	-0,058	-1,975	0,066	0,3
		8	18	16,650	2,351	18,861	2,210	-0,211	-1,753	0,098	1,3
6	Піднімання прямих ніг у висі, рази	6	17	5,000	1,458	5,000	1,369	0,000	0,000	1,000	0
		7	17	6,117	1,495	6,058	1,248	0,058	0,566	0,579	0,9
		8	18	6,444	1,722	6,666	1,680	-0,222	-1,719	0,104	3,4
7	Утримання кута у висі, с	6	17	5,547	1,137	5,635	1,117	-0,088	-2,582	0,020	1,6
		7	17	6,847	1,050	6,764	1,006	0,082	1,248	0,230	1,2
		8	18	6,655	1,037	6,516	1,066	0,138	1,353	0,194	2,0
8	Піднімання ніг на лаві під кутом, рази	6	17	9,177	2,157	9,412	2,152	-0,235	-1,461	0,163	2,6
		7	17	12,352	3,296	12,411	2,916	-0,058	-0,293	0,773	0,5
		8	18	12,444	3,399	12,555	3,147	-0,111	-0,697	0,495	0,9
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві, рази	6	17	22,529	3,338	22,588	2,980	-0,058	-0,436	0,668	0,3
		7	17	26,588	3,589	26,647	3,690	-0,058	-0,169	0,868	0,2
		8	18	29,166	2,975	29,000	2,786	0,166	1,000	0,331	0,6
10	Присідання на двох ногах, рази	6	17	25,059	5,332	25,765	4,829	-0,705	-2,634	0,018	2,8
		7	17	29,294	3,097	30,294	2,417	-1,000	-2,675	0,017	3,4
		8	18	30,166	3,682	30,944	3,386	-0,777	-2,364	0,030	2,6
11	Присідання на правій нозі, рази	6	17	2,059	1,144	2,177	0,951	-0,117	-1,461	0,163	5,6
		7	17	2,588	1,064	2,647	1,057	-0.058	-1,000	0,332	2,2
		8	18	2,333	1,188	2,500	1,098	-0,166	-1,844	0,083	7,1
12	Присідання на лівій нозі, рази	6	17	1,941	0,827	2,000	0,791	-0,058	-1,000	0,332	2,9
		7	17	2,411	0,939	2,470	0,874	-0,058	-1,000	0,332	2,4
		8	18	1,722	0,894	1,833	0,785	-0,111	-1,458	0,163	6,4
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі, с	6	17	3,459	1,057	3,565	1,080	-0,105	-2,954	0,009	3,0
		7	17	4,270	1,114	4,605	1,214	-0,335	-3,556	0,003	7,8
		8	18	4,594	1,448	5,016	1,342	-0,422	-3,764	0,002	9,2
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі, с	6	17	3,300	0.839	3,324	0,827	-0,023	-1,725	0,104	0,7
		7	17	4,400	1,158	4,570	1,194	-0,170	-2,792	0,013	3,9
		8	18	3,905	1,117	4,027	1,504	-0,122	-0,488	0,632	3,1

У хлопців 8 класу контрольної групи у тестуванні сили м'язів плечового поясу та сили м'язів черева та спини статистично достовірного покращення результатів не спостерігається ($p > 0,05$). У тестуванні сили м'язів ніг у хлопців 8 класу контрольної групи статистично достовірно зросли показники лише у тесті № 10 (силова витривалість м'язів ніг) — 2,6 % та тесті № 13 (статична витривалість м'язів ніг) — 9,2 % ($p < 0,05$).

Порівняння рівня силової підготовленості хлопців контрольної та експериментальної груп після експерименту (див. табл. 4) показало, що у хлопців 6 класу у тестуванні сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини ста-

Таблиця 4. Порівняльний аналіз рівня силової підготовленості хлопців 6–8 класу експериментальної та контрольної груп після експерименту

№ з/п	Назва	Клас	Експериментальна група		Контрольна група		P
			X	s	x	s	
1	Згинання і розгинання рук у висі на низькій перекладині, рази	6	6,316	1,857	4,588	2,526	0,024
		7	6,316	2,451	5,471	2,648	0,327
		8	8,667	2,024	7,333	2,029	0,069
2	Утримання у висі на зігнутих руках, с	6	6,542	2,075	5,400	2,250	0,122
		7	7,021	2,165	5,659	2,034	0,061
		8	7,873	1,749	6,905	1,130	0,078
3	Згинання і розгинання рук у змішаному висі на канаті, рази	6	11,579	2,969	8,765	3,011	0,008
		7	13,263	2,997	12,000	2,598	0,188
		8	15,000	2,976	12,833	3,347	0,061
4	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	6	20,684	4,888	18,058	5,141	0,126
		7	21,474	4,221	19,941	3,864	0,266
		8	26,000	4,000	22,111	4,391	0,013
5	Утримання в упорі лежачи на зігнутих руках, с	6	14,958	2,841	13,329	2,790	0,092
		7	17,416	2,063	16,223	2,274	0,108
		8	17,967	1,735	16,861	2,210	0,126
6	Піднімання прямих ніг у висі, рази	6	6,421	0,902	5,000	1,369	0,001
		7	6,684	1,157	6,059	1,248	0,128
		8	8,200	1,265	6,667	1,680	0,007
7	Утримання кута у висі, с	6	6,721	0,937	5,635	1,117	0,003
		7	7,974	1,430	6,764	1,006	0,006
		8	8,020	0,806	6,516	1,066	0,000
8	Піднімання ніг на лаві під кутом, рази	6	11,579	2,293	9,412	2,152	0,006
		7	14,632	2,629	12,411	2,916	0,022
		8	15,000	2,070	12,555	3,148	0,015
9	Піднімання тулуба із положення лежачи на череві, рази	6	27,579	2,244	22,588	2,980	0,000
		7	29,842	2,218	26,647	3,690	0,003
		8	32,000	2,236	29,000	2,786	0,002
10	Присідання на двох ногах, рази	6	26,684	4,510	25,765	4,829	0,559
		7	31,684	3,181	30,294	2,418	0,153
		8	32,000	2,330	30,944	3,386	0,315
11	Присідання на правій нозі, рази	6	3,210	1,032	2,176	0,951	0,004
		7	3,368	0,955	2,647	1,057	0,039
		8	3,267	1,033	2,500	1,098	0,049
12	Присідання на лівій нозі, рази	6	2,632	1,116	2,000	0,790	0,061
		7	2,737	0,872	2,471	0,874	0,367
		8	2,800	1,207	1,833	0,786	0,014
13	Утримання пози «пістолет» на правій нозі, с	6	5,647	1,271	3,565	1,080	0,000
		7	6,300	1,194	4,605	1,215	0,000
		8	7,087	1,112	5,017	1,342	0,000
14	Утримання пози «пістолет» на лівій нозі, с	6	4,789	1,270	3,323	0,827	0,000
		7	5,553	0,964	4,571	1,194	0,010
		8	5,940	1,083	4,027	1,504	0,000

тистично достовірно кращі результати показують хлопці експериментальної групи у тестах №№ 1, 3, 6, 7, 8, 9 ($p < 0,05$), також статистично достовірно кращі результати хлопців експериментальної групи спостерігаються у тестуванні сили м'язів ніг у тестах №№ 11, 13, 14 ($p < 0,05$).

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

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

Дискусія

Отримані результати характеризують особливості динаміки силової підготовленості хлопців і доповнюють дані Chernenko (2015), Ivaschenko and Cieslicka (2016), Ivashchenko (2017) про розвиток сили з застосуванням різних режимів роботи м'язів.

Іващенко (2016) при встановлені взаємозв'язку між силовою статичною витривалістю та іншими руховими здібностями виявила сильні кореляційні взаємозв'язки між силовою динамічною витривалістю та силовою статичною витривалістю ($r = 0,88$), в нашому дослідженні отримані схожі дані, при розвитку силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг зростають показники як динамічної силової витривалості так і статичної.

За даними Худолія та Тітаренко (2013) найефективніше силові здібності розвиваються при цілеспрямованому комплексному розвитку всіх м'язових груп. У роботі отримані схожі дані у хлопців середнього шкільного віку за методом колового тренування та комбінованим методом розвитку сили, спостерігаються статистично достовірні покращення результатів у прояві сили та силової витривалості м'язів плечового поясу, м'язів черева та спини, м'язів ніг ($p < 0,05$).

Отримані результати силової підготовленості хлопців 6–8 класів свідчать, про те, що коловий метод тренування більш сприяє розвитку силової витривалості, а комбінований метод розвитку сили впливає на декілька видів сили одночасно і доповнюють дані Blagrove, Howe, Cushion, Spence, Howatson, Pedlar and Hayes (2008); Maria and Cuellar-Moreno (2016); Худолія (2008) про особливості розвитку сили та планування силової роботи на уроках фізичної культури.

Таким чином, результати дослідження свідчать, що на динаміку сили показників у 2-х тижневому циклі уроків фізичної культури на хлопців середнього шкільного віку статистично достовірно впливає використання методу колового тренування та комбінованого методу.

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

Висновки

У хлопців середнього шкільного віку при використанні методу колового тренування (1–3 заняття) і комбінованого методу розвитку сили (4–6 заняття) у 2-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. Для розвитку загальної і локальної силової витривалості ефективним є метод колового тренування, на динаміку сили локальної групи м'язів суттєво впливає комбінований метод розвитку сили.

Вдячності

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

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/

Blagrove, R.C., Howe, L.P., Cushion, E.J., Spence, A.,Howatson, G., Pedlar, C.R., & Hayes, P.R. (2018). Effect of strength training on postpubertaladolescent distance runners. *Medicine and Science in Sports and*

References

Verkhoshanskii, Iu.V. (1988). Osnovy spetcialnoi fizicheskoi podgotovki sportsmenov. *M.: Fizkultura i sport,* 331. https://www.twirpx.com/file/234669/

Volkov, L.V. (2002). Teoriia i metodika detskogo i iunosheskogo sporta. *K.: Olimpiiskaia literatura,* 295. https://www.twirpx.com/file/1214334/

Blagrove, R.C., Howe, L.P., Cushion, E.J., Spence, A.,Howatson, G., Pedlar, C.R., & Hayes, P.R. (2018). Effect of strength training on postpubertaladolescent distance runners. *Medicine and Science in Sports and*

Exercise, 50(6), 1224-1232. https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001543

Maria, Cuellar-Moreno (2016). Effect of the command and nuxed styles on student learning in primary education. *Journal of Physical Education and Sport (JPES), 16*(4), art 186, pp., 1159-1168. https://doi.org/10.7752/jpes.2016.04186

Іващенко, О. В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: Монографія. *Харків: ОВС*.

Платонов, В.Н. (1997). Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Учеб. для студентов вузов физического воспитания и спорта. *К.: Олимпийская литература,* 584.

Худолій, О.М. (2008). Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: навч. посібник. 2-е вид., випр. *Харків: «ОВС»,* 406.

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., & Veremeenko, V. (2018). Power abilities: the structure of development in girls of 12-14 years old. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(4), 195-202. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0405

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Veremeenko, V., & Lopatiev, A. (2018). Power abilities: recognition of the level of development in girls aged 12-14 years. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(3), 142-148. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0305

Ivashchenko, O., Cieslicka, M. (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://dx.doi.org/10.5281/zenodo.229911

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

Лях, В.І. (2000). Двигательные способности школьников: Основы теории и методики развития. *М.: Терра-Спорт,* 192.

Сергієнко, Л.П. (2001). Тестування рухових здібностей школярів. *К.: Олімпійська література,* 439.

Худолій, О.М. (2008). Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. Навчальний посібник. *Харків: «ОВС»,* 406.

Худолій, О.М., Тітаренко, А.А. (2013). Ефективність програмування розвитку сили у школярів молодших класів. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 13*(7), 83-88. https://dx.doi.10.6084/m9.figshare.744827

Chernenko, S.O. (2015). Effectieness 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://doi.org/10.15561/18189172.2015.0809

Exercise, 50(6), 1224-1232. https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001543

Maria, Cuellar-Moreno (2016). Effect of the command and nuxed styles on student learning in primary education. *Journal of Physical Education and Sport (JPES), 16*(4), art 186, pp., 1159-1168. https://doi.org/10.7752/jpes.2016.04186

Ivashchenko, O. V. (2016). Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS*.

Platonov, V.N. (1997). Obshchaia teoriia podgotovki sportsmenov v olimpiiskom sporte. Ucheb. dlia studentov vuzov fizicheskogo vospitaniia i sporta. *K.: Olimpiiskaia literatura,* 584.

Khudolii, O.M. (2008). Zahalni osnovy teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia: navch. posibnyk. 2-e vyd., vypr. *Kharkiv: «OVS»,* 406.

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., & Veremeenko, V. (2018). Power abilities: the structure of development in girls of 12-14 years old. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(4), 195-202. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0405

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Veremeenko, V., & Lopatiev, A. (2018). Power abilities: recognition of the level of development in girls aged 12-14 years. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(3), 142-148. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0305

Ivashchenko, O., Cieslicka, M. (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://dx.doi.org/10.5281/zenodo.229911

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 с. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0102

Liakh, V.I. (2000). Dvigatelnye sposobnosti shkolnikov: Osnovy teorii i metodiki razvitiia. *M.: Terra-Sport,* 192.

Serhiienko, L.P. (2001). Testuvannia rukhovykh zdibnostei shkoliariv. *K.: Olimpiiska literatura,* 439.

Khudolii, O.M. (2008). Zahalni osnovy teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia. Navchalnyi posibnyk. *Kharkiv: «OVS»,* 406.

Khudolii, O.M., Titarenko, A.A. (2013). Efektyvnist prohramuvannia rozvytku syly u shkoliariv molodshykh klasiv. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu, 13*(7), 83-88. https://dx.doi.10.6084/m9.figshare.744827

Chernenko, S.O. (2015). Effectieness 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://doi.org/10.15561/18189172.2015.0809

Ivashchenko, O. (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

Polevoy, G. (2019). The development of speed-power qualities of schoolchildren with different typologies applying coordination training. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 23*(1), 43-46. https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0107

Lehnert, M., Urban, J., Procházka, J.H., & Psotta, R. (2011). Isokinetic strength of knee flexors and extensors of adolescent soccer players and its changes based on movement speed and age. *Acta Gymnica, 41*(2), 45-53. https://doi.org/10.5507/ag.2011.012.

Ivashchenko, O. (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

Polevoy, G. (2019). The development of speed-power qualities of schoolchildren with different typologies applying coordination training. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 23*(1), 43-46. https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0107

Lehnert, M., Urban, J., Procházka, J.H., & Psotta, R. (2011). Isokinetic strength of knee flexors and extensors of adolescent soccer players and its changes based on movement speed and age. *Acta Gymnica, 41*(2), 45-53. https://doi.org/10.5507/ag.2011.012.

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ: МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ СИЛЫ И СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ У РЕБЯТ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Веремеенко В.Ю.
Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды

Реферат. Статья: 11 с., 4 табл., 19 источник.

Цель исследования: разработать методику развития силы и силовой выносливости для ребят среднего школьного возраста в двухнедельном цикле занятий физической культурой.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие ребята 6 класса (n = 36), 7 класса (n = 36), 8 класса (n = 33). 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: среднее арифметическое значение (X); стандартное квадратичное отклонение (s). Оценка достоверности разницы статистических показателей проводилась по t-критерию Стьюдента.

Результаты. Анализ результатов исследования показал, что у ребят экспериментальной группы после метода круговой тренировки (1–3 занятия) отмечается статистически достоверное улучшение результатов по комплексу тестов ($p < 0,05$), наиболее выросли показатели в проявлении силовой выносливости сгибателей плеча, мышц брюшного пресса и спины и статической выносливости мышц ног. После комбинированного метода (4–6 занятия) у ребят экспериментальной группы отмечается статистически достоверное улучшение результатов в проявлении силы и силовой выносливости мышц плечевого пояса, мышц брюшного пресса и спины, мышц ног ($p < 0,05$). Сравнение уровня силовой подготовленности ребят контрольной и экспериментальной группы после эксперимента показало, что ребята экспериментальной группы показывают статистически достоверно лучшие результаты в проявлении силы и силовой выносливости мышц плечевого пояса, мышц брюшного пресса и спины, мышц ног ($p < 0, 05$).

Выводы. У ребят среднего школьного возраста методика развития силы и выносливости, которая включала метод круговой тренировки в течение 1–3 занятия и комбинированный метод развития силы в течение 4–6 занятия, положительно влияет на динамику показателей силы и силовой выносливости мышц плечевого пояса, мышц брюшного пресса и спины, мышц ног. Для развития общей и локальной силовой выносливости эффективным является метод круговой тренировки, на динамику силы локальной группы мышц существенно влияет комбинированный метод.

Ключевые слова: ребята, метод круговой тренировки, комбинированный метод, средний школьный возраст.

MOTOR ABILITIES: METHODS OF STRENGTH AND STRENGTH ENDURANCE DEVELOPMENT IN MIDDLE-SCHOOL-AGED BOYS

Veremeenko V.Yu.
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Report. Article: 11 p., 4 tabl., 19 sources.

The study purpose is to develop methods for strength and strength endurance development in middle-school-aged boys in a two-week physical training cycle.

Materials and methods. The study participants were 6th grade boys (n = 36), 7th grade boys (n = 36), 8th grade boys (n = 33). 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 (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 indicates that after using the method of circuit training (1–3 classes), the experimental group boys show a statistically significant improvement of results in the set of tests ($p < 0.05$). The largest increase was observed in the indicators of strength endurance of shoulder flexors, abdominal and back muscles, and static endurance of leg muscles. After using a combined method (4–6 classes), the experimental group boys show a statistically significant improvement of the results of strength and strength endurance of shoulder muscles, abdominal and back muscles, leg muscles ($p < 0.05$). The comparison between the levels of strength preparedness of the control group boys and experimental group boys after the experiment revealed that the experimental group boys show statistically significantly better results of strength and strength endurance of shoulder muscles, abdominal and back muscles, leg muscles ($p < 0.05$).

Conclusions. The methods of strength and endurance development that includes circuit training (1–3 classes) and combined training (4–6 classes) have a positive effect on the dynamics of indicators of strength and strength endurance of shoulder muscles, abdominal and back muscles, leg muscles of the middle-school-aged boys. The method of circuit training is effective to develop general and local strength endurance, the dynamics of strength of the local muscle group is strongly influenced by the method of combined training.

Keywords: boys, method of circuit training, method of combined training, middle school age.

Інформація про авторів:

Веремеєнко 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: Веремеєнко, В.Ю. (2019). Рухові здібності: методика розвитку сили та силової витривалості у хлопців середнього шкільного віку. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 3–13. https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.01

Стаття надійшла до редакції: 16.01.2019 р. Прийнята: 20.03.2019 р. Надрукована: 25.03.2019 р.

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

Барилко, М. Г. (2019). Порівняльна характеристика функціональної і рухової підготовленості студентів I–II курсу коледжу. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 14–22.
https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.02
ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ І РУХОВОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ I–II КУРСУ КОЛЕДЖУ

Барилко М. Г.
Новомосковський коледж Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Автор кореспондент: Барилко М.Г., e-mail: barylko.maks@ukr.net
Прийнято до публікації: 20.03.2019
Опубліковано: 25.03.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.1.02

Анотація

Мета дослідження — визначити можливість розпізнання стану розвитку функціональної і рухової підготовленості хлопців I–II курсів коледжу на основі методології багатовимірних статистик.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь хлопці I курсу (n = 10), II курсу (n = 10), які навчаються у Новомосковському коледжі Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Для вирішення поставлених завдань були застосовані такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічне тестування та методи математичної статистики обробки результатів дослідження.

Результати. 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'язані зі змінними, які характеризують функціональну підготовленість (№ 3, 4, 5 «Проба Серкіна»), координаційну і силову підготовленість (№ 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3», № 8 «Згинання та розгинання рук у висі», № 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 I–II курсів коледжу.

Вступ

Дослідженню рухової і функціональної підготовленості школярів середніх і старших класів присвячені роботи Ivashchenko, Khudolii, Iermakov and Prykhodko (2018), Masliak and Mameshina (2018). Лях (2000, 2001), Сергієнко, Чекмарьова та Хаджинов (2012) акцентують увагу на необхідності підвищення силової, координаційної і функціональної підготовленості школярів.

На багатофакторну структуру функціональної і рухової підготовленості вказують результати дослідження Худолій та Іващенко (2014), Іващенко (2016), Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Lochbaum, Cieślicka, Zukow, Nosko and Yermakova (2017).

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). Дискримінантний і факторний аналіз дозволяють отримати нову інформацію про інформативні показники підготовленості, а також дані для організації педагогічного контролю (Худолій & Іващенко, 2014; Іващенко, 2016).

Мета дослідження — визначити можливість розпізнання стану розвитку функціональної і рухової підготовленості хлопців I–II курсів коледжу на основі методології багатовимірних статистик.

© Барилко М. Г., 2018.

Матеріали і методи

Учасники дослідження. У дослідженні прийняли участь хлопці I курсу (n = 10), II курсу (n = 10), які навчаються у Новомосковському коледжі Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Студенти 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).

Процедура тестування. Для тестування функціональної підготовленості школярів рекомендуються загальновідомі проби.

Проба Штанге. Учень в положенні сидячи 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, перетренуванні 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 фізкультурники — 40–60 с і довше.

Проба Серкіна складається із трьох фаз. Спочатку визначається час затримки дихання на вдиху в положенні сидячи, потім учень робить 20 присідань протягом 30 с і повторює затримку дихання, після цього 1 хв відпочиває і знову повторює затримку дихання в положенні сидячи (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 педагогічної практики рекомендуються нижченаведені тести.

1. *Стрибки з «надбавками».*

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.

2. *Оцінка часових параметрів руху.*

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.

3. *Оцінка сприйняття силових параметрів рухів руками (стрибок з місця).*

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 максималь-

ного (для кожного із досліджуваних воно було індивідуальним). Результат визначається з точністю до 1 см. Розрахунок нормативів оцінки 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.

4. *Човниковий біг 4×9 м.*

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 зворотньому напряму, 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.

5. *Згинання і розгинання рук в упорі лежачи.*

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.

6. *Згинання та розгинання рук у висі.*

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 та 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 і розгинання рук, виконані з помилками, не зараховуються.

7. *Вис на зігнутих руках.*

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.

8. *Стрибок у довжину з місця.*

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 предікторних 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 спо-

стережень з відомими значеннями предікторних змінних і невідомої груповою приналежністю. Для кожної змінної розраховуються наступні статистики: середні значення, стандартні відхилення, однофакторний дисперсійний аналіз для кожної змінної (M — 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: апріорні ймовірності, коефіцієнти функції Фішера, нестандартизовані коефіцієнти функції, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda) для кожної канонічної функції.

Протокол дослідження був затверджений Етичним комітетом Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди. Крім того, діти та їхні батьки або законні опікуни були повністю інформовані про всі особливості дослідження, а підписаний документ про інформовану згоду було отримано від усіх батьків.

Результати дослідження

У таблиці 1 наведені дані порівняльного аналізу функціональної і рухової підготовленості хлопців I–II курсів коледжу. Статистично достовірні розбіжності у підготовці хлопців I і II курсів спостерігаються у тестах: № 3, 4, 5 «Проба Серкіна», № 8 «Згинання та розгинання рук у висі», № 9 «Вис на зігнутих руках», № 10 «Стрибок у довжину з місця», № 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3 від максимального» та № 17 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 2/3 від максималь-

Таблиця 1. Результати аналізу функціональної і рухової підготовленості хлопців I і II курсів

N	Тест	Курс	N	X	Sd	t	P
1	Проба Штенге	I	10	45,86	6,24	-,119	,907
		II	10	46,12	3,14		
2	Проба Генчі	I	10	40,90	2,80	0	
		II	10	40,90	2,80		
3	Проба Серкіна, 1 фаза	I	10	41,19	2,57	-3,740	,001
		II	10	46,28	3,45		
4	Проба Серкіна, 2 фаза	I	10	18,84	1,14	-3,642	,002
		II	10	21,75	2,26		
5	Проба Серкіна, 3 фаза	I	10	39,17	1,51	4,519	,000
		II	10	33,37	3,77		
6	Човниковий біг 4×9	I	10	10,22	,66	-1,158	,262
		II	10	10,50	,37		
7	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи	I	10	26,80	4,10	-1,263	,223
		II	10	28,70	2,41		
8	Згинання та розгинання рук у висі	I	10	9,20	1,81	-5,119	,000
		II	10	13,00	1,49		
9	Вис на зігнутих руках	I	10	22,94	3,38	-3,600	,002
		II	10	26,94	,97		
10	Стрибок у довжину з місця	I	10	1,98	,08	-8,123	,000
		II	10	2,23	,05		
11	Стрибки з надбавками	I	10	5,90	,87	-1,052	,307
		II	10	6,30	,82		
12	Оцінка часових параметрів руху, 5 с	I	10	,66	,44	,435	,669
		II	10	,59	,25		
13	Оцінка часових параметрів руху, 10 с	I	10	,86	,42	,052	,959
		II	10	,85	,44		
14	Оцінка часових параметрів руху, 20 с	I	10	1,46	,57	-1,244	,230
		II	10	1,86	,84		
15	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3 від максимального, помилка у %	I	10	9,07	8,59	-4,954	,000
		II	10	23,67	3,61		
16	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/2 від максимального, помилка у %	I	10	8,80	3,04	,727	,477
		II	10	6,74	8,45		
17	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 2/3 від максимального, помилка у %	I	10	15,53	6,21	2,696	,015
		II	10	8,70	5,06		

Таблиця 2. Канонічна дискримінантна функція. Власні значення

Функція	Власні значення	% поясненої дисперсії	Кумулятивний %	Канонічна кореляція
1	828,805	100,0	100,0	,999

Таблиця 3. Канонічна дискримінантна функція. Лямбда Уілкса

Перевірка функції	Лямбда Уілкса	χ–квадрат	ступені свободи	P
1	,001	63,851	17	,001

Таблиця 4. Коефіцієнти канонічної дискримінантної функції

N	Назва тесту	Нормовані коефіцієнти	Структурні коефіцієнти	Ненормовані коефіцієнти
1	Проба Штенге	-2,471	,001	-,501
2	Проба Генчі	4,063	,000	1,450
3	Проба Серкіна, 1 фаза	-1,309	,031	-,430
4	Проба Серкіна, 2 фаза	8,305	,030	4,641
5	Проба Серкіна, 3 фаза	-7,826	-,037	-2,727
6	Човниковий біг 4×9	6,917	,009	12,885
7	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи	1,244	,010	,370
8	Згинання та розгинання рук у висі	6,012	,042	3,622
9	Вис на зігнутих руках	,970	,029	,391
10	Стрибок у довжину з місця	4,183	,067	61,262
11	Стрибки з надбавками	-,627	,009	-,738
12	Оцінка часових параметрів руху, 5 с	1,153	-,004	3,202
13	Оцінка часових параметрів руху, 10 с	1,755	,000	4,068
14	Оцінка часових параметрів руху, 20 с	2,356	,010	3,276
15	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3	-1,367	,041	-,207
16	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/2	4,044	-,006	,636
17	Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 2/3	2,995	-,022	,529
	(Constant)			-349,655

ного». Хлопці I курсу показують кращі результати у тестах №№ 5, 15. Хлопці II курсу показують кращі результати у тестах №№ 3, 4, 8, 9, 10, 17.

Для уточнення розбіжностей в функціональній і руховій підготовленості хлопців I і II курсів 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=0,999 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 $\lambda = 0{,}001$ 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 №№ 4 «Проба Серкіна, 2 фаза», 5 «Проба Серкіна, 3 фаза», 6 «Човниковий біг 4×9», 8 «Згинання та розгинання рук у висі», 10 «Стрибок у довжину з місця, 16 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, ½», 17 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 2/3», які характеризують функціональну, координаційну і силову підготовленість хлопців I-II курсів коледжу.

Структурні коефіцієнти дискримінантної функції вказують на зв'язок змінних з функцією. Так, функція найбільш суттєво зв'язана зі змінними, які характеризують функціональну підготовленість (№ 3, 4, 5 «Проба Серкіна»), координаційну і силову підготовленість (№ 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3», № 8 «Згинання та розгинання рук у висі», 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 4 наведені результати класифікації груп, 100 % даних класифіковано вірно. Отже, дискримінантний аналіз дозволив дати відповідь на питання: наскільки достовірно можно відділити

Таблиця 4. Результати класифікації груп

	Курс	Прогнозована належність до групи (вік, роки)		Всього	Значення функції в центроїдах груп
		I	II		
%	I	100,0	,0	100,0	-27,312
	II	,0	100,0	100,0	27,312

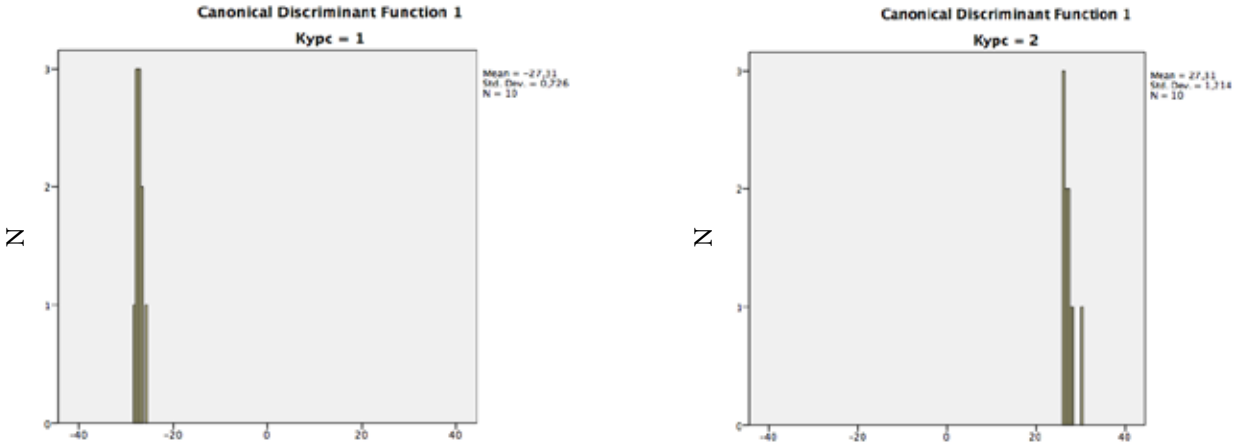

Рис. 1. Графічне відображення результатів класифікації

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?

Графічний матеріал наведений на рис. 1 свідчить про щільність об'єктів у кожній групі і про виразну межу між ними. Це дає можливість стверджувати, що класифікація хлопці I і II курсів коледжу можлива на основі результатів тестування за наведеною батареєю тестів. Хлопці I і II курсів коледжу 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 I і II курсів коледжу за результатами тестування і доповнюють дані про використання дискримінантної функції в класифікації учнів за координаційною і силовою підготовленістю (Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Bartik & Prykhodko, 2018; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Veremeenko & Lopatiev, 2018), рівнем навченості фізичних вправ (Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Cretu, & Potop, 2017). Також, як і в роботах Іващенко (2017), Ivashchenko, Iermakov and Khudolii (2017) ми спостерігали високу дискримінантну і прогностичну здатність отриманих функцій в оцінці функціональної і рухової підготовленості.

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 отриманних результатів з величиною центроїдів дає можливість визначити групу до якої відноситься результат (табл. 4).

Висновки

На основі канонічних коефіцієнтів дискримінантної функції можлива класифікація хлопців I і II курсів коледжу за рівнем функціональної та рухової підготовленості відповідно до їх віку, що має практичне значення для розробки ефективних програм фізичної підготовки хлопців коледжів.

Структурні коефіцієнти дискримінантної функції найбільш суттєво зв'язана зі змінними, які характеризують функціональну підготовленість (№ 3, 4, 5 «Проба Серкіна»), координаційну і силову під-

готовленість (№ 15 «Оцінка сприйняття силових параметрів рухів, 1/3», № 8 «Згинання та розгинання рук у висі», 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.

Вдячності

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

Література

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

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

Худолій, О.М., & Іващенко, О.В. (2014). Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія. *Харків: ОВС,* 320.

Іващенко, О.В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: Монографія. Харків: ОВС.

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Cieślicka, 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

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.

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Veremeenko, V., & Lopatiev, A. (2018). Power abilities: recognition of the level of development in girls aged 12-14 years. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(3), 142-148. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0305

References

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

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

Khudolii, O.M., & Ivashchenko, O.V. (2014). Modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovykh zdibnostei u ditei i pidlitkiv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS,* 320.

Ivashchenko, O.V. (2016). Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: Monohrafiia. Kharkiv: OVS.

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Cieślicka, 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

Lyakh, V.I. (2000). Dvigatel'nye sposobnosti shkol'nikov: Osnovy teorii i metodiki razvitiya. *M.: Terra–Sport,* 192.

Lyakh, V.I. (2001). Testy u fizicheskom vospitanii shkol'nikov. *M.: Fizkul'tura i sport,* 114.

Serhiienko, L.P., Chekmarova, N.H., & Khadzhynov, V.A. (2012). Psykhomotoryka: kontrol ta otsinka rozvytku : [Navchalnyi posibnyk]. *Kharkiv : OVS,* 270.

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Veremeenko, V., & Lopatiev, A. (2018). Power abilities: recognition of the level of development in girls aged 12-14 years. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(3), 142-148. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0305

Ivashchenko, O., Iermakov, S., Khudolii, O., Cretu, M., & Potop, V. (2017). Level of physical exercises' mastering in structure of 11–13 yrs age boys' motor fitness. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 21*(5), 236-243. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0506

Ivashchenko, O. (2017). Classification of 11–13 yrs girls' motor fitness, considering level of physical exercises' mastering. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 21*(2), 65-70. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0203

Ivashchenko, O., Iermakov, S., & Khudolii, O. (2017). The peculiarities of motor fitness' classification model of 6–10 years old girls. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 21*(6), 260-265. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0601

Ivashchenko, O., Iermakov, S., Khudolii, O., Cretu, M., & Potop, V. (2017). Level of physical exercises' mastering in structure of 11–13 yrs age boys' motor fitness. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 21*(5), 236-243. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0506

Ivashchenko, O. (2017). Classification of 11-13 yrs girls' motor fitness, considering level of physical exercises' mastering. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 21*(2), 65-70. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0203

Ivashchenko, O., Iermakov, S., & Khudolii, O. (2017). The peculiarities of motor fitness' classification model of 6-10 years old girls. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 21*(6), 260-265. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0601

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ I–II КУРСА КОЛЛЕДЖА

Барилко М. Г.
Новомосковский коледж Днепровского государственного аграрно-экономического университета

Реферат. Статья: 9 с., 4 табл., 1 рис. , 13 источников.

Цель исследования — определить возможность распознавания состояния функциональной и двигательной подготовленности ребят I–II курсов колледжа на основе методологии многомерных статистик.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие ребята I курса (n = 10), II курса (n = 10), которые учатся в Новомосковском колледже Днепровского государственного аграрно-экономического университета. Для решения поставленных задач были применены следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое тестирование и методы математической статистики обработки результатов исследования.

Результаты. Для практического применения результатов дискриминантного анализа используются нестандартизированные коэффициенты канонической дискриминантной функции. Вероятность того, что некоторый случай относится к прогнозируемой группе рассчитывается на основе подстановки в дискриминантную функцию значений набора переменных, которые соответствуют данному случаю. Сравнение полученных результатов с величиной центроидов дает возможность определить группу к которой относится результат.

Выводы. Структурные коэффициенты дискриминантной функции наиболее существенно связаны с переменными, которые характеризуют функциональную подготовленность (№ 3, 4, 5 «Проба Серкина»), координационную и силовую подготовленность (№ 15 «Оценка восприятия силовых параметров движений, 1/3», № 8 «Сгибание и разгибание рук в висе», 9 «Вис на согнутых руках», 10 «Прыжок в длину с места). На основе нестандартизированных коэффициентов осуществляется распределение ребят на группы по уровню функциональной и двигательной подготовленности.

Ключевые слова: функциональная подготовленность, двигательная подготовленность, дискриминантный анализ, ребята I–II курсов колледжа.

COMPARATIVE OVERVIEW OF FUNCTIONAL AND MOTOR PREPAREDNESS OF FIRST- AND SECOND-YEAR COLLEGE STUDENTS

Barylko M. G.
Novomoskovsk College of Dnipro State Agrarian and Economic University

Report. Article: 9 p., 4 tabl., 1 fig.,13 sources.

The study objective is to determine the possibility of recognizing the state of functional and motor preparedness of first- and second-year male college students, using multidimensional statistical methods.

Materials and methods. The study involved first-year (n = 10) and second-year (n = 10) male students of Novomoskovsk College of Dnipro State Agrarian and Economic University. To achieve the objective 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. 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 (No. 3, 4, 5 "Serkin's test"), coordination and strength preparedness (No. 15 "Evaluation of perception of motion strength parameters, 1/3", No. 8 "Arms' bending and straightening in a hanging position", 9 "Bent-arm hang", 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, first- and second-year male college students.

Інформація про авторів:

Барилко М. Г., barylko.maks@ukr.net; https://orcid.org/0000-0002-5953-9954; Новомосковський коледж Дніпровського державного аграрно-економічного університету, вул. Гетьманська, 236, Новомосковськ, Дніпропетровська область, Україна.

Цитуйте статтю як: Барилко, М. Г. (2019). Порівняльна характеристика функціональної і рухової підготовленості студентів І-ІІ курсу коледжу. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 14–22. https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.02

Стаття надійшла до редакції: 20.01.2019 р. Прийнята: 20.03.2019 р. Надрукована: 25.03.2019 р.

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

Марченко, С.І., & Диханова, А.І. (2019). Рухові здібності: особливості впливу занять волейболом на координаційну підготовленість дівчат 15 років. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 23–28.
https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.03
ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online)

РУХОВІ ЗДІБНОСТІ: ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЗАНЯТЬ ВОЛЕЙБОЛОМ НА КООРДИНАЦІЙНУ ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ ДІВЧАТ 15 РОКІВ

Марченко С.І., Диханова А.І.
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Автор кореспондент: Марченко С.І., e-mail: sport-svet1968@ukr.net
Прийнято до публікації: 20.03.2019
Опубліковано: 25.03.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.1.03

Анотація

Мета дослідження — вивчити рівень розвитку координаційних здібностей дівчат 15 років та визначити його вплив на якість виконання основних ігрових прийомів, специфічних для волейболу.

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

Результати. Констатуючий експеримент виявив недостатній рівень координаційних здібностей у дівчат 15 років. У процесі комплексного контролю координаційної підготовленості дівчат 15 років встановлені статистично достовірні зміни за всіма показниками в обох групах ($p < 0,05$). Спостерігається тенденція до більшого покращення результатів в експериментальній групі. Спостерігається значний приріст показників виконання типових для ігрової діяльності вправ, запропонованих навчальною програмою з фізичної культури профільного рівня.

Висновки. Наведені результати комплексного педагогічного тестування координаційних здібностей дівчат 15 років можна в подальшому використати як основу для розробки експериментальних програм, що спрямовані на оптимізацію процесу фізичного виховання учнів старших класів.

Ключові слова: спортивні ігри, волейбол, координаційні здібності, дівчата 15 років.

Вступ

Одним із важливих кроків входження української системи загальної середньої освіти до Європейського освітнього простору є трансформація старшої школи на профільну. Сутністю профільного навчання за спортивним напрямом виступає поглиблене вивчення конкретного виду спорту в загальноосвітній школі за модульним принципом, що орієнтує організацію навчального процесу на ознайомлення старшокласників з основними формами професійної діяльності вчителя фізичної культури або тренера з виду спорту, обраного в школі як профільного, а також на підвищення спортивної майстерності в обраному виді фізкультурно-оздоровчої або спортивної діяльності (Єрмолова, Іванова, Смоліус та ін., 2010; Войтович, & Гнітецька, 2011; Василашко, Коваленко & Лозова, 2012; Ганчева, 2014; Дикий, 2015).

У зв'язку з цим, стає актуальною проблема пошуку шляхів ефективного використання засобів волейболу для розвитку координаційних здібностей та формуванням рухових навичок дівчат 15 років.

Модернізація змісту освіти вимагає широкої експериментальної апробації навчальних програм. Навчальна програма з фізичної культури (профільний рівень) рекомендує навчальному закладу обирати один або декілька (не більше двох в одному класі) видів фізкультурної діяльності для вивчення у 10–11 класах, виходячи із потреб та побажань учнів, умов і матеріально-спортивного забезпечення (Єрмолова, Іванова, Смоліус та інші, 2010).

Важливе місце у системі фізичного виховання школярів належить волейболу. Цей вид спорту включений як самостійний розділ у програми з фізичної культури середніх загальноосвітніх шкіл (Беляев, 2004; Круцевич, Дятленко, Турчик, Кравченко, Чешейко, Лакіза, Деменков, Ганчева & Гончаренко, 2010; Єрмолова, Іванова, Смоліус та ін.,

© Марченко С.І., Диханова А.І., 2019.

2010). Волейбол є однією з основних і невід'ємних частин змісту уроків фізичної культури, факультативних занять, фізкультурно-оздоровчих заходів і спортивних розваг в режимі урочних та позаурочних форм занять з фізичної культури школярів (Воропай, 2011). Він характеризується високою динамічністю, постійним контролем переміщень м'яча і гравців, своєчасним реагуванням на різноманітні зовнішні і внутрішні подразники. Безперервна зміна структури і змісту ігрової взаємодії спортсменів вимагає швидкого реагування на дії супротивника, оптимального рівня розвитку рухових здібностей, провідними з яких є координаційні, швидкісно-силові, спритність, точність, стрибучість, рівновага та інші (Каширин, Бурцев & Назаренко, 2009; Бурцев, 2011).

Мета роботи — вивчити рівень розвитку координаційних здібностей дівчат 15 років та визначити його вплив на якість виконання основних ігрових прийомів, специфічних для волейболу.

Матеріали і методи

Учасники дослідження. У дослідженні прийняли участь дівчата 10-х класів ЗОШ №167 м. Харкова (n = 20), віднесені за станом здоров'я до основної медичної групи.

Організація дослідження. Для досягнення поставленої мети та розв'язання завдань був проведений педагогічний експеримент за результатами якого зроблено аналіз впливу засобів волейболу на динаміку розвитку координаційних здібностей дівчат 15 років. У процесі експерименту реєструвались показники тестів: «Накидання кільця на стійку», тест «Берпі», тест «Бондаревського», тест «Копилова», «Човниковий біг 4×9 м» (Сергієнко, 2010), «Передачі двома руками зверху біля стіни стоячи до неї обличчям і спиною», «Верхня пряма подача у зону 4–5 із 5 спроб» (Єрмолова, Іванова, Смоліус та інші, 2010).

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

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.

Протокол дослідження був затверджений Етичним комітетом Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди. Крім того, діти та їхні батьки або законні опікуни були повністю інформовані про всі особливості дослідження, а підписаний документ про інформовану згоду було отримано від усіх батьків.

Результати дослідження

Результати експерименту, що вивчає ефективність впливу засобів волейболу на розвиток координаційних здібностей дівчат 15 років наведені у таблиці 1. Показники тестування координаційних здібностей порівнювались з оціночними нормативами запропонованими Сергієнко (2010), Єрмолова, Іванова, Смоліус та інші (2010).

Аналіз результатів на початку педагогічного експерименту показав, що координаційні здібності у дівчат 15 років розвинені недостатньо. Більшість із них мали низький — 16,43%, нижче середнього — 21,43% середній — 27,14%, вище середнього — 22,14% та високий — 12,86% рівні розвитку координаційних здібностей. Особливо це стосується здібності до збереження стійкості пози (статична рівновага) у тесті «Бондаревського» (низький — 35%, нижче середнього — 30%), здібності до диференціювання просторово-часових параметрів рухів у тесті «Човниковий біг 4×9 м» (низький — 60%, нижче середнього — 5%), здібності до загальної координованості рухів руками у тесті «Копилова» (нижче середнього — 40%) та здібності до оцінки і регуляції динамічних і просторово-часових параметрів рухів у тесті «Накидання кільця на стійку» (низький — 20%, нижче середнього — 10%).

Крім того, необхідно зазначити достатній рівень виконання типових для ігрової діяльності вправ, зокрема «Передачі двома руками зверху біля стіни стоячи до неї обличчям і спиною» (нижче середнього — 20%, середній — 20%, вище середнього — 30% та високий — 30%) та «Верхньої прямої подачі у зону 4–5 із 5 спроб» (нижче середнього — 20%, середній — 30%, вище середнього — 30% та високий — 20%). Жодна учениця не виконала дані вправи на низькому рівні. Відмічався достатньо високий прояв здібності до загальної координованості рухів, диференціювання швидкісно-силових параметрів при зміні положення тіла у тесті «Берпі» (середній — 45% та вище середнього — 30%) і здібності до оцінки і регуляції динамічних і просторово-часових параметрів рухів у тесті «Накидання кільця на стійку» (середній — 20%, вище середнього — 20% та високий — 30%).

У процесі комплексного контролю координаційної підготовленості дівчат 15 років встановлені статистично достовірні зміни за всіма показниками в обох групах ($p < 0,05$). Спостерігається тенденція до більшого покращення результатів в експериментальній групі.

Звертає увагу, значний приріст показників виконання типових для ігрової діяльності вправ запропонованих навчальною програмою з фізичної культури профільного рівня, зокрема «Передачі двома руками зверху біля стіни стоячи до неї обличчям і спиною» на 77,78% та «Верхньої прямої

Таблиця 1. Ефективність впливу засобів волейболу на розвиток координаційних здібностей дівчат15 років

№	Назва тесту	Групи	до	після	Різниця в показниках d±m	Sd	Приріст %	t	p
1	Накидання кільця на стійку (рази)	ЄГ	8,4	12	3,6 ± 0,27	0,84	42,86	13,5	<0,05
		КГ	8,6	11	2,4 ± 0,22	0,70	27,91	10,854	<0,05
2	Тест «Берпі» за 1 хв (цикли)	ЄГ	20,8	25,2	4,4 ± 0,37	1,17	21,15	11,854	<0,05
		КГ	21	23,8	2,8 ± 0,42	1,32	13,33	6,725	<0,05
3	Тест «Копилова» (с)	ЄГ	11,49	10,38	1,11 ± 0,13	0,41	9,66	8,572	<0,05
		КГ	11,44	10,79	0,65 ± 0,05	0,15	5,68	13,619	<0,05
4	Тест «Бондаревського» з закритими очима (с)	ЄГ	15,5	18,7	3,2 ± 0,65	2,04	20,65	4,951	<0,05
		КГ	15,1	17,4	2,3 ± 0,33	1,06	15,23	6,866	<0,05
5	Човниковий біг 4×9 м (с)	ЄГ	12,33	11,62	0,71 ± 0,09	0,28	5,76	8,115	<0,05
		КГ	12,26	11,91	0,35 ± 0,04	0,14	2,85	8,174	<0,05
6	Передачі двома руками зверху біля стіни стоячи до неї обличчям і спиною (кількість серій)	ЄГ	1,8	3,2	1,4 ± 0,22	0,70	77,78	6,332	<0,05
		КГ	1,7	2,7	1,0 ± 0,21	0,67	58,82	4,743	<0,05
7	Верхня пряма подача у зону 4–5 із 5 спроб (кількість попадань)	ЄГ	1,5	2,8	1,3 ± 0,26	0,82	86,67	4,993	<0,05
		КГ	1,6	2,3	0,7 ± 0,15	0,48	43,75	4,583	<0,05

t 0,05;9= 2,26

подачі у зону 4–5 із 5 спроб» на 86,67% в експериментальній групі. Дані показники перевищують значення приросту показників контрольної групи на 18,96% та 42,92% відповідно.

Достатньо високі зміни результатів у експериментальній групі спостерігались у здібності до оцінки і регуляції динамічних і просторово-часових параметрів рухів у тесті «Накидання кільця на стійку» на 42,86%. Різниця приросту показників порівняно з контрольною групою складає 14,95%.

У тестах «Берпі» та «Бондаревського» відбулись помітно нижчі прирости. Після проведення контрольного тестування результати експериментальної групи змінились на 21,15% і 20,65% відповідно. Різниця між групами склала 7,82% та 5,42%.

Найменший позитивний приріст показників на 5,76% в експериментальній і на 2,85% в контрольній групах відбувся в «Човниковому бігу 4×9 м» і на 9,66% в експериментальній і на 5,68% в контрольній групах у тесті «Копилова». Можливо це пов'язано з низьким рівнем розвитку швидкісно-силової витривалості та вольових якостей у дівчат.

Дискусія

Отримані результати доповнюють відомості про особливості розвитку координаційних здібностей у школярів (Лях, 2000, 2006; Марченко, 2008) та підтверджують дослідження Ляха (2006), Іващенко (2016), що з 15 до 17–18 років продовжується подальший розвиток координаційних здібностей, після часткової стабілізації у період статевого дозрівання. Тому, цілеспрямоване вдосконалення координаційних здібностей у сенситивні періоди їхнього розвитку дозволить на більш якісному рівні засвоювати арсенал технічних прийомів гри у волейбол і ефективно застосовувати їх у змагальній діяльності.

Результати педагогічного тестування координаційних здібностей дівчат15 років в цілому свідчать про недостатній рівень їх розвитку, що доповнює дані отримані Ivashchenko, Yermakova, Cieslicka and Zukowska (2015), Ivashchenko, Khudolii, Yermakova, Iermakov, Nosko and Nosko (2016).

Підтверджено і розширено уявлення, щодо проблеми ефективності широкого використання ігрового та змагального методу в розвитку та вдосконаленні координаційних здібностей школярів (Беляев, 2004; Лях, 2006; Бурцев, 2011; Худолій & Іващенко, 2014). Лях (2006) звертає увагу на те, що більшість вправ рекомендованих для розвитку координаційних здібностей можна провести цими методами.

Отримані дані співпадають з висновками Каширина, Бурцева та Назаренка (2009), Pion, Fransen, Deprez, Segers, Vaeyens, Philippaerts and Lenoir (2015), Муаяд Маклоуф (2014) про те, що найбільший ефект у формуванні елементів техніки гри у волейбол може бути досягнуто при акцентованому впливі вправами координаційного характеру. При

цьому доцільно поєднувати виконання відповідних фізичних вправ із основними технічними прийомами (Boichuk, Iermakov, Kovtsun, Pasichnyk, V., Melnyk, Lazarenko, Troyanovska & Kovtsun V. (2018).

Висновки

Аналіз сучасної науково-методичної літератури дозволив з'ясувати, що розвиток координаційних здібностей є однією з найважливіших та невід'ємних складових процесу підготовки юних волейболістів і дав змогу підібрати комплекс тестів оцінки координаційної підготовленості у відповідності до вікових, статевих і специфічних для волейболу особливостей.

На початку педагогічного експерименту більшість учениць мали низький, нижче середнього, середній та вище середнього рівні розвитку координаційних здібностей.

Відзначено стійке покращення показників координаційних здібностей специфічних для гри у волейбол у дівчат 15 років. Паралельно з цим ігрові навички досягли позитивного рівня.

Деякі учні вище середнього та високого рівнів підготовленості увійшли до складу шкільної збірної команди і мали можливість виступати на районних змаганнях з волейболу «Шкільна волейбольна ліга України».

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

Беляев, А. В. (2004). Волейбол на уроке физической культуры. *М.: СпортАкадемПресс,* 144.

Бурцев, А. В. (2011). Совершенствование пространственно-временной ориентировки у квалифицированных волейболистов. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта,* (1) 34–38. http://www/kamgifk.chelny.net/journal

Василашко, І., Коваленко, М., & Лозова, О. (2012). Профільне навчання у старшій школі: стан і проблеми реалізації. *Управління освітою, 14*(290), 13–16.

Войтович, І., & Гнітецька, Т. (2011). Мотивація старшокласників профільних спортивних класів до занять фізичною культурою. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр., 1*(12) , 116–121.

Воропай, С. М. (2011). Теорія і методика волейболу : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. *Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка,* 424.

Ганчева, В. І. (2014). Проблеми та перспективи профілізації учнів за спортивним напрямом. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології,* (8), 106–114. http://nbuv.gov.ua/j-pdf/pednauk_2014_8_15.pdf.

Дикий, О. (2015). Актуальні проблеми профільного навчання за спортивним напрямом старшокласників. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. пр., 3*(31), 65–69. http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/8163

Каширин, В. А., Бурцев, А. В., & Назаренко, Л. Д. (2009). Структурный подход к развитию ловкости у волейболистов. *Ульяновск : УлГУ,* 132.

Лях, В. И. (2000). Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития. *М.: Терра – Спорт,* 192.

Лях, В. И. (2006). Координационные способности: диагностика и развитие. *Минск: ТВТ Дивизион,* 290.

Марченко, С. І. (2008). Умови ефективного розвитку рухових здібностей у школярів молодших класів

Referencs

Belyaev, A. V. (2004). Voleybol na uroke fizicheskoy kul'tury. *M.: SportAkademPress,* 144.

Burtsev, A. V. (2011). Sovershenstvovanie prostranstvenno-vremennoy orientirovki u kvalifitsirovannykh voleybolistov. *Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta*, (1) 34–38. http://www/kamgifk.chelny.net/journal

Vasylashko, I., Kovalenko, M., & Lozova, O. (2012). Profilne navchannia u starshii shkoli: stan i problemy realizatsii. *Upravlinnia osvitoiu, 14*(290), 13–16.

Voitovych, I., & Hnitetska, T. (2011). Motyvatsiia starshoklasnykiv profilnykh sportyvnykh klasiv do zaniat fizychnoiu kulturoiu, *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii : zb. nauk. pr., 1*(12) , 116–121.

Voropai, S. M. (2011). Teoriia i metodyka voleibolu : navch. posib. dlia stud. vyshch. navch. zakl. *Kirovohrad : RVV KDPU im. V. Vynnychenka,* 424.

Hancheva, V. I. (2014). Problemy ta perspektyvy profilizatsii uchniv za sportyvnym napriamom. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii,* (8), 106–114. http://nbuv.gov.ua/j-pdf/pednauk_2014_8_15.pdf.

Dykyi, O. (2015). Aktualni problemy profilnoho navchannia za sportyvnym napriamom starshoklasnykiv. *Fizychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr., 3*(31), 65–69. http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/8163

Kashirin, V. A., Burtsev, A. V., & Nazarenko, L. D. (2009). Strukturnyy podkhod k razvitiyu lovkosti u voleybolistov. *Ul'yanovsk : UlGU,* 132.

Lyakh, V. I. (2000). Dvigatel'nye sposobnosti shkol'nikov: osnovy teorii i metodiki razvitiya. *M.: Terra – Sport,* 192.

Lyakh, V. I. (2006). Koordinatsionnye sposobnosti: diagnostika i razvitie. *Minsk: TVT Divizion,* 290.

Marchenko, S. I. (2008). Umovy efektyvnoho rozvytku rukhovykh zdibnostei u shkoliariv molodshykh klasiv

засобами рухливих ігор : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення». Харків, 21.

Муаяд Маклоуф (2014). Особенности обучения элементам техники игры у юных волейболистов. *Спортивний вісник Придніпров'я,* (1), 172–176. http://www.infiz.dp.ua/joomla/media/sport-visnik-pred/2014-01/2014-01-37.pdf

Єрмолова, В.М., Деревянко, В.В., Захарчук, І. Р., Сілкова, В.О., & Тимчик, М.В. (2017). Навчальна програма. Фізична культура. Профільний рівень 10–11 класи. *Київ,* 138.

Сергієнко, Л. П. (2010). Спортивна метрологія : теорія і практичні аспекти: [підручник]. *К.: КНТ,* 776.

Круцевич, Т. Ю., Дятленко, С. М., Турчик, І. Х., Кравченко, Н. С., Чешейко, С. М., Лакіза, О. М., Деменков, Д. В., Ганчева, В. І., & Гончаренко, В. І. (2010). Фізична культура для загальноосвітніх навчальних закладів. 10–11 класи. *Київ,* 138. https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv

Худолій, О. М., & Іващенко, О. В. (2014). Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків : Монографія. *Харків: ОВС,* 320.

Ivashchenko, O.V., Yermakova, 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, 15*(2), 238–244. https://doi.org/10.7752/jpes.2015.02037

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., & Prykhodko, V. (2018). Coordinating abilities: recognition of a state of development of 11–13 years old boys. P*edagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22(*2), 86–91. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0204

Іващенко, О. В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: Монографія. *Харків: ОВС.*

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

Pion, J. A., Fransen, J., Deprez, D. N., Segers, V. I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Lenoir, M. (2015). Stature and Jumping Height Are Required in Female Volleyball, but Motor Coordination Is a Key Factor for Future Elite Success. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 29*(6). https://doi.org/ 10.1519/JSC.0000000000000778

Boichuk, R., Iermakov, S., Kovtsun, V., Pasichnyk, V., Melnyk, V., Lazarenko, M., Troyanovska M., & Kovtsun, V. (2018). Effect of physical development parameters and conditioning abilities on the level of motor coordination in female volleyball players in the phase of specialized basic training. *Journal of Physical Education and Sport,* 18, 1950. https://doi.org/ 10.7752/jpes.2018.s4288

zasobamy rukhlyvykh ihor : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. nauk z fiz. vykh. i sportu : 24.00.02 «Fizychna kultura, fizychne vykhovannia riznykh hrup naselennia». Kharkiv, 21.

Muaiad Maklouf (2014).Osobennosti obucheniya elementam tekhniki igry u yunykh voleybolistov. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia,* (1), 172–176. http://www.infiz.dp.ua/joomla/media/sport-visnik-pred/2014-01/2014-01-37.pdf

Yermolova, V.M., Derevianko, V.V., Zakharchuk, I. R., Silkova, V.O., & Tymchyk, M.V. (2017). Navchalna prohrama. Fizychna kultura. Profilnyi riven 10–11 klasy. *Kyiv,* 138.

Serhiienko, L. P. (2010). Sportyvna metrolohiia : teoriia i praktychni aspekty: [pidruchnyk]. *K.: KNT,* 776.

Krutsevych, T. Yu., Diatlenko, S. M., Turchyk, I. Kh., Kravchenko, N. S., Chesheiko, S. M., Lakiza, O. M., Demenkov, D. V., Hancheva, V. I., & Honcharenko, V. I. (2010). Fizychna kultura dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. 10–11 klasy. *Kyiv,* 138. https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv

Khudolii, O. M., & Ivashchenko, O. V. (2014). Modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovykh zdibnostei u ditei i pidlitkiv : Monohrafiia. *Kharkiv: OVS,* 320.

Ivashchenko, O.V., Yermakova, 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, 15*(2), 238–244. https://doi.org/10.7752/jpes.2015.02037

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. V. (2016). Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS.*

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

Pion, J. A., Fransen, J., Deprez, D. N., Segers, V. I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Lenoir, M. (2015). Stature and Jumping Height Are Required in Female Volleyball, but Motor Coordination Is a Key Factor for Future Elite Success. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 29*(6). https://doi.org/ 10.1519/JSC.0000000000000778

Boichuk, R., Iermakov, S., Kovtsun, V., Pasichnyk, V., Melnyk, V., Lazarenko, M., Troyanovska M., & Kovtsun, V. (2018). Effect of physical development parameters and conditioning abilities on the level of motor coordination in female volleyball players in the phase of specialized basic training. *Journal of Physical Education and Sport,* 18, 1950. https://doi.org/ 10.7752/jpes.2018.s4288

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ: ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЗАНЯТИЙ ВОЛЕЙБОЛОМ НА КООРДИНАЦИОННУЮ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ДЕВУШЕК 15 ЛЕТ

Марченко С.И., Дыханова А.И.
Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

Реферат. Статья: 6 с., табл. 1, 22 источников.

Цель исследования — изучить уровень развития координационных способностей девушек 15 лет и определить его влияние на качество выполнения основных игровых приемов, специфических для волейбола.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач были применены следующие методы: анализ и обобщение данных научно-методической литературы, педагогическое тестирование и методы математической статистики обработки результатов исследования.

Результаты. Констатирующий эксперимент выявил недостаточный уровень координационных способностей у девушек 15 лет. В процессе комплексного контроля координационной подготовленности девушек 15 лет установлены статистически достоверные изменения по всем показателям в обеих группах ($p < 0,05$). Наблюдается тенденция к большему улучшению результатов в экспериментальной группе. Обращает внимание, значительный прирост показателей выполнения типичных для игровой деятельности упражнений, предложенных учебной программой по физической культуре профильного уровня.

Выводы. Приведенные результаты комплексного педагогического тестирования координационных способностей девушек 15 лет можно в дальнейшем использовать как основу для разработки экспериментальных программ, направленных на оптимизацию процесса физического воспитания учащихся старших классов.

Ключевые слова: спортивные игры, волейбол, координационные способности, девушки 15 лет.

MOTOR ABILITIES: PECULIARITIES OF EFFECTS OF VOLLEYBALL TRAINING ON COORDINATION PREPAREDNESS OF GIRLS AGED 15

Marchenko S.I., Dykhanova A.I.
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Report. Article: 6 p., 1 tabl., 22 sources.

The research purpose is to study the level of coordination abilities development of girls aged 15 and to determine its effects on the quality of performance of the basic volleyball-specific techniques.

Materials and methods. To achieve the purpose set, the following methods were used: analysis and generalization of data of scientific and methodological literature, pedagogical testing, and methods of mathematical statistics for processing research results.

Results. The confirmatory experiment revealed an insufficient level of coordination abilities in the girls aged 15. In the process of comprehensive control of coordination preparedness of the girls aged 15, the study observed statistically significant changes of all indicators in both groups ($p < 0.05$). The experimental group shows a tendency for greater improvement of results. It is worth noting a significant increase in the performance indicators of typical game exercises suggested by the subject-centered physical education curriculum.

Conclusions. The presented results of the comprehensive pedagogical testing of coordination abilities of the girls aged 15 can be further used as a basis for developing experimental programs aimed at optimizing physical education for high school students.

Keywords: sports games, volleyball, coordination abilities, girls aged 15.

Інформація про авторів:

Марченко С.І.: sport-svet1968@ukr.net; https://orcid.org/0000-0002-1013-9511; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, Харків, 61002, Україна.

Диханова А.І.: sport-svet1968@ukr.net; https://orcid.org/0000-0002-7568-0739; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, Харків, 61002, Україна.

Цитуйте статтю як: Марченко, С.І., & Диханова, А.І. (2019). Рухові здібності: особливості впливу занять волейболом на координаційну підготовленість дівчат 15 років. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 23-28. https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.03

Стаття надійшла до редакції: 20.01.2019 р. Прийнята: 20.03.2019 р. Надрукована: 25.03.2019 р.

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

Семко, Ю.С. (2019). Порівняльна характеристика рухової та функціональної підготовленості хлопців 7–9 класів малокоплектної сільської школи. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 29–36.
https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.04
ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РУХОВОЇ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ХЛОПЦІВ 7–9 КЛАСІВ МАЛОКОПЛЕКТНОЇ СІЛЬСЬКОЇ ШКОЛИ

Семко Ю.С.
Крисинський навчально-виховний комплекс «Загальноосвітнього навчального закладу І–ІІІ ступенів» Богодухівської районної ради

Автор кореспондент: Семко Ю.С., e-mail: volyliser@gmail.com
Прийнято до публікації: 20.03.2019
Опубліковано: 25.03.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.1.04

Анотація

Мета дослідження — визначити вікові особливості рухової та функціональної підготовленості хлопців малокомплектної сільської школи.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь хлопці 7 (n = 8), 8 (n = 7) і 9 (n = 6) класів. Для вирішення поставлених завдань були застосовані такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури, педагогічне тестування та методи математичної статистики обробки результатів дослідження. У програму тестування увійшли загальновідомі тести: човниковий біг 4×9м, згинання і розгинання рук в упорі лежачи, згинання і розгинання рук у висі, вис на зігнутих руках, стрибок у довжину з місця, оцінка часових параметрів руху (час бігу 5, 10 та 15 с.). Для оцінки функціонального стану були використані проби Штанге, Генчі і Серкіна.

Результати. Аналіз рухової підготовленості хлопців сільської школи 7–9-х класів показав, що хлопці 7 класу є менш підготовлені порівняно з 8 і 9 класом. Хлопці 8 і 9 класу показують кращі результати практично за всіма тестами. Статистично достовірні розбіжності між хлопцями спостерігаються у тестах, які характеризують власне силову підготовленість. За результатами функціональної підготовленості хлопці 7–9 класів показують високі результати у пробах Штанге та пробах Серкіна 1 і 3. У хлопців 8 і 9 класів функціональний стан функції дихання і кровообігу однаковий.

Висновки. У хлопців спостерігається висока динаміка функціонального стану функції дихання і кровообігу, а також розвитку власне силової підготовленості. Хлопці 8 і 9 класів відрізняються статистично достовірно за показниками координації рухів і швидкісної сили, за результатами інших тестів різниця у підготовленості статистично не достовірна.

На основі рівнянь регресії (ненормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції) можливий розрахунок рівня підготовленості школярів. Порівняння отриманого результату зі значенням центроїдів дає можливість розділити школярів на групи за рівнем підготовленості. Класифікація хлопців за рівнем рухової підготовленості можлива на основі тестування відносної сили, здібності до управління рухами і загальної координації.

Ключові слова: хлопці 7–9 класів, сільська школа, функціональна підготовленість, рухова підготовленість.

Вступ

У сучасному світі важливе значення має збереження і зміцнення здоров'я школярів. Підвищення рухової підготовленості учнів як сільських, так і міських шкіл веде до зменшення захворювань у дітей. Graham, Holt and Parker (2013) вказують, що кінцевою метою фізичного виховання в школі є орієнтація молоді на процес фізичної активності упродовж усього життя.

Проблема рухової активності розглядалася в дослідженнях Ivashchenko and Cieslicka (2016), Sahin, Ozgider and Gulcin (2011), Ivashchenko and Yermakova (2015). Встановлено, що діти, які мають гарну фізичну та функціональну підготовленість, краще пристосовуються до сучасних умов життя та мають задовільний рівень фізичного здоров'я. Sahin, Ozgider and Gulcin (2011) вказують, що діти, особливо хлопчики, які виконували регулярну фізичну діяльність, мали кращу якість життя з точки зору фізичного здоров'я та соціальних функцій.

© Семко Ю.С., 2019.

Panter-Brick, Todd, Baker and Worthman (1996) вказують на те, що у дітей в сільській місцевості спостерігається високий рівень фізичної активності та вони мають більш високі показники фізичної підготовленості та працездатності. Tishukaj, Shalaj, Gjaka, Ademi, Ahmetxhekaj, Bachl, … Wessner (2017) відмічають, що сільські підлітки продемонстрували кращу відносну силу рук і швидкість руху, але в результатах інших рухових тестів статистично значущих відмінностей не виявлено.

Встановлено, що з віком в учнів рухова підготовленість має тенденцію підвищуватися (Wagner, Worth, Schlenker & Boes, 2010; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov & Prykhodko, 2018). Це пов'язано з фізичним розвитком, впливом уроків фізичної культури та підбором фізичних вправ (Ivashchenko & Yermakova, 2015; Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Cretu & Potop, 2017).

Аналіз даних вітчизняних та іноземних вчених показав, що малодослідженим є рухова підготовленість учнів сільських шкіл, тому порівняльна характеристика рухової підготовленості учнів сільських шкіл є актуальною.

Мета дослідження — визначити вікові особливості рухової та функціональної підготовленості хлопців малокомплектної сільської школи.

Матеріали і методи

Учасники дослідження. У дослідженні прийняли участь хлопці 7 (n = 8), 8 (n = 7) і 9 (n = 6) класів. 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 (Ашмарин, 1978; Худолій & Іващенко, 2014). У програму тестування увійшли загальновідомі тести (Лях, 2000; Худолій & Іващенко, 2014): човниковий біг 4×9м, згинання і розгинання рук в упорі лежачи, згинання і розгинання рук у висі, вис на зігнутих руках, стрибок у довжину з місця, оцінка часових параметрів руху (час бігу 5, 10 та 15 с).

Для оцінки функціонального стану були використані проби Штанге, Генчі і Серкіна (Худолій & Іващенко, 2014).

Статистичний аналіз. У дослідженні використовувалася програма – IBM SPSS 23. Обчислювалися такі параметри: середнє арифметичне значення величини (x), стандартне квадратичне відхилення (s), оцінка вірогідності різниці статистичних показників за t-критерієм Стьюдента.

У процесі дискримінантного аналізу була створена прогностична модель для належності до групи у вигляді лінійної комбінації предікторних змінних, що забезпечує найкращий поділ груп. Для кожної канонічної дискримінантної функції розраховувалися такі статистики: власне значення, відсоток дисперсії, канонічна кореляція, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda), χ квадрат (Chisquare).

Протокол дослідження був затверджений Етичним комітетом Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. Діти та їхні батьки були повністю проінформовані про всі особливості дослідження та дали згоду на участь в експерименті.

Результати дослідження

Результати порівняльного аналізу рухової підготовленості хлопців подані в таблицях 1–6.

Таблиця 1. Порівняльний аналіз показників рухової підготовленості хлопців 7–8 класів

№ з/п	Назва тесту	7 (n=8)		8 (n=7)		Середня різність	t	P
		X	S	X	S			
1.	Човниковий біг 4×9 м, с	14,981	1,483	14,01	0,870	0,971	1,515	0,154
2.	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	8,500	3,891	15,142	5,928	-6,642	-2,600	0,022
3.	Згинання і розгинання рук у висі, рази	15,125	3,399	27,142	5,429	-12,017	-5,215	0,000
4.	Вис на зігнутих руках, с	31,443	8,298	32,402	7,622	-0,959	-0,233	0,820
5.	Стрибок у довжину з місця, м	1,608	0,255	1,741	0,154	-0,133	-1,192	0,255
6.	Оцінка часових параметрів (біг 5 с), с	3,341	0,629	4,948	0,861	-1,607	-4,166	0,001
7.	Оцінка часових параметрів (біг 10 с), с	7,752	0,788	9,635	2,136	-1,883	-2,329	0,037
8.	Оцінка часових параметрів (біг 15 с), с	17,342	2,108	19,961	1,645	-2,619	-2,651	0,020
9.	Проба Штанге, с	21,698	3,245	31,114	5,981	-9,416	-3,863	0,002
10.	Проба Генчі, с	20,952	4,620	23,814	4,231	-2,862	-1,244	0,235
11.	Проба Серкіна 1, с	22,876	3,760	29,181	7,242	-6,305	-2,160	0,05
12.	Проба Серкіна 2, с	22,237	3,122	24,727	4,882	-2,490	-1,193	0,254
13.	Проба Серкіна 3, с	21,792	3,275	26,204	4,334	-4,412	-2,243	0,043

Таблиця 2. Порівняльний аналіз показників рухової підготовленості хлопців 7-9 класів

№ з/п	Назва тесту	7 (n=8)		9 (n=6)		Середня різність	t	P
		X	S	X	S			
1.	Човниковий біг 4×9 м, с	14,981	1,483	11,480	1,347	3,501	4,538	0,001
2.	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	8,500	3,891	19,833	10,496	-11,333	-2,836	0,015
3.	Згинання і розгинання рук у висі, рази	15,125	3,399	30,000	7,127	-14,875	-5,214	0,000
4.	Вис на зігнутих руках, с	31,443	8,298	44,145	12,208	-12,702	-2,326	0,038
5.	Стрибок у довжину з місця, м	1,608	0,255	2,026	0,210	-0,418	-3,253	0,007
6.	Оцінка часових параметрів (біг 5 с), с	3,341	0,629	5,508	0,431	-2,167	-7,223	0,000
7.	Оцінка часових параметрів (біг 10 с), с	7,752	0,788	11,016	1,086	-3,264	-6,539	0,000
8.	Оцінка часових параметрів (біг 15 с), с	17,342	2,108	21,400	3,373	-4,058	-2,774	0,017
9.	Проба Штанге, с	21,698	3,245	31,395	9,022	-9,697	-2,836	0,015
10.	Проба Генчі, с	20,952	4,620	27,601	10,161	-6,649	-1,653	0,124
11.	Проба Серкіна 1, с	22,876	3,760	32,591	7,590	-9,715	-3,167	0,008
12.	Проба Серкіна 2, с	22,237	3,122	26,080	7,794	-3,843	-1,278	0,225
13.	Проба Серкіна 3, с	21,792	3,275	29,371	6,857	-7,579	-2,760	0,017

Таблиця 3. Порівняльний аналіз показників рухової підготовленості хлопців 8-9 класів

№ з/п	Назва тесту	8 (n = 7)		9 (n = 6)		Середня різність	t	P
		X	S	X	S			
1.	Човниковий біг 4×9 м, с	14,010	0,870	11,480	1,347	2,530	4,086	0,002
2.	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	15,142	5,928	19,833	10,496	-4,691	-1,013	0,333
3.	Згинання і розгинання рук у висі, рази	27,142	5,429	30,000	7,127	-2,858	-0,821	0,429
4.	Вис на зігнутих руках, с	32,402	7,622	44,145	12,208	-11,743	-2,116	0,058
5.	Стрибок у довжину з місця, м	1,741	0,154	2,026	0,210	-0,285	-2,818	0,017
6.	Оцінка часових параметрів (біг 5 с), с	4,948	0,861	5,508	0,431	-0,056	-1,439	0,178
7.	Оцінка часових параметрів (біг 10 с), с	9,635	2,136	11,016	1,086	-1,381	-1,427	0,181
8.	Оцінка часових параметрів (біг 15 с), с	19,961	1,645	21,400	3,373	-1,439	-1,003	0,338
9.	Проба Штанге, с	31,114	5,981	31,395	9,022	-0,281	-0,067	0,948
10.	Проба Генчі, с	23,814	4,231	27,601	10,161	-3,787	-0,904	0,385
11.	Проба Серкіна 1, с	29,181	7,242	32,591	7,590	-3,410	-0,828	0,425
12.	Проба Серкіна 2, с	24,727	4,882	26,080	7,794	-1,353	-0,382	0,710
13.	Проба Серкіна 3, с	26,204	4,334	29,371	6,857	-3,167	-1,012	0,333

Аналіз рухової підготовленості хлопців сільської школи 7–9-х класів показав, що хлопці 7 класу є менш підготовлені порівняно з 8 і 9 класом. Хлопці 8 і 9 класу показують кращі результати практично за всіма тестами. Статистично достовірні розбіжності між хлопцями спостерігаються у тестах, які характеризують власне силову підготовленість. За результатами функціональної підготовленості хлопці 7-9 класів показують високі результати у пробах Штанге та пробах Серкіна 1 і 3. У хлопців 8 і 9 класів функціональний стан функції дихання і кровообігу однаковий.

Для виявлення особливостей рухової і функціональної підготовленості хлопців 7–9 класів був проведений дискримінантний аналіз. Перша канонічна функція пояснює варіацію результатів на 75,8%, друга функція — на 24,2%, що свідчить про їх високу інформативність (r_1 = 0,949; r_2 = 0,862) (див. табл. 4). Матеріали аналізу канонічних функцій вказують на статистичну значущість першої канонічної функції (λ_1 = 0,025; p_1 = 0,015). Отже, перша канонічна функція має високу дискримінантну здатність і значення в інтерпретації відносно генеральної сукупності (таблиця 5).

Таблиця 4. Канонічна дискримінантна функція. Власні значення

Функція	Власні значення	% поясненої дисперсії	Кумулятивний %	r
1	9,065	75,8	75,8	,949
2	2,896	24,2	100,0	,862

Таблиця 5. Канонічна дискримінантна функція. Верифікація

Перевірка функцій	Лямбда Уілкса	χ-квадрат	Ступені свободи	P
від 1 до 2	,025	44,030	26	,015
2	,257	16,320	12	,177

Таблиця 6. Канонічна дискримінантна функція. Коефіцієнти

№ з/п	Назва тесту	Нормовані коефіцієнти		Структурні коефіцієнти		Ненормовані коефіцієнти	
		1	2	1	2	1	2
1.	Човниковий біг 4×9 м, с	-,017	1,498	-,371	,291	-,014	1,179
2.	Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, рази	-1,424	,387	,240	-,026	-,205	,056
3.	Згинання і розгинання рук у висі, рази	,324	,697	,436	,135	,061	,131
4.	Вис на зігнутих руках, с	1,002	-,438	,171	-,223	,107	-,047
5.	Стрибок у довжину з місця, м	,076	,475	,266	-,184	,357	2,222
6.	Оцінка часових параметрів (біг 5 с), с	1,490	,323	,494	,094	2,214	,480
7.	Оцінка часових параметрів (біг 10 с), с	-,553	-,568	,331	-,042	-,382	-,393
8.	Оцінка часових параметрів (біг 15 с), с	,674	-,516	,252	,002	,280	-,214
9.	Проба Штанге, с	,639	2,105	,254	,149	,103	,339
10.	Проба Генчі, с	,185	-2,328	,143	-,062	,028	-,355
11.	Проба Серкіна 1, с	-1,940	-1,376	,233	,003	-,311	-,220
12.	Проба Серкіна 2, с	-1,196	,493	,107	,001	-,224	,092
13.	Проба Серкіна 3, с	2,920	1,443	,230	-,027	,602	,298
	Константа					-19,420	-21,147

Нормовані коефіцієнти вказують, що з найбільшим вкладом у першу канонічну функцію входять: проба Серкіна, тест 2 «Згинання і розгинання рук в упорі лежачи», тест 6 «Оцінка часових параметрів (біг 5 с)». Це свідчить про те, що в оцінці рівня функціональної і рухової підготовленості необхідно орієнтуватися на функціональні проби, тести на визначення відносної сили і управління рухами (таблиця 6).

Структурні коефіцієнти першої канонічної дискримінантної функції вказують, що функція найбільш зв'язана зі змінними: тест 6 «Оцінка часових параметрів (біг 5 с)» (0,494), тест 3 «Згинання і розгинання рук у висі» (0,436), тест 1 «Човниковий біг 4×9 м» (–0,371). Отже, класифікація хлопців за рівнем рухової підготовленості можлива на основі тестування відносної сили, здібності до управління рухами і загальної координації.

Аналіз багатомірних середніх (центроїди) свідчить, що з віком поліпшується функціональна і рухова підготовленість хлопців 7–9 класів. На основі рівнянь регресії (ненормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції) можливий розрахунок рівня підготовленості школярів, а порівняння отриманого результату зі значенням центроїдів дає можливість розділити школярів на групи за рівнем підготовленості.

Дискусія

Отримані результати характеризують особливості рухової підготовленості учнів середнього шкільного віку і доповнюють дані Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Cretu and Potop (2017), Ivashchenko, Khudolii, Iermakov and Prykhodko (2018).

У хлопців 7–9 класів сільської школи спостерігається висока динаміка функціонального стану функції дихання і кровообігу. За функціональною підготовленістю хлопці оцінюються як здорові. Функціональна підготовленість більш висока у хлопців 8 і 9 класів («Проба Штанге», «Проба Серкіна 1» та «Проба Серкіна 3»), але хлопці 8 і 9 класів реагують однаково. У хлопців спостерігається висока динаміка власне силової підготовленості.

Наведені вище дані доповнюють результати дослідження особливостей рухової підготовленості школярів середніх класів (Ivashchenko, Khudolii, Yermakova & Veremeenko, 2018; Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Cretu & Potop, 2017).

Дискримінантний аналіз дозволив виявити, що найбільш інформативними показниками рухової підготовленості хлопців 7–9 класів є тест 6 «Оцінка часових параметрів (біг 5 с)» (0,494), тест 3 «Згинання і розгинання рук у висі» (0,436), тест 1 «Човниковий біг 4×9 м» (–0,371). Отже, класифікація хлопців за рівнем рухової підготовленості можлива на основі тестування відносної сили, здібності до управління рухами і загальної координації. Наведені дані доповнюють результати дослідження особливостей рухової підготовленості дітей в сільській місцевості (Panter-Brick et al., 1996, Tishukaj et al., 2017).

Встановлено, що з віком поліпшується функціональна і рухова підготовленість хлопців 7–9 класів.

На основі рівнянь регресії (ненормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції) можливий розрахунок рівня підготовленості школярів, а порівняння отриманого результату зі значенням центроїдів дає можливість розділити школярів на групи за рівнем підготовленості. Отримані дані підтверджують ефективність використання дискримінантного аналізу для оцінки стану підготовленості школярів (Ivashchenko et al., 2016; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov & Harkusha, 2017).

Подальших розвідок вимагає порівняльна характеристика рухової підготовленості сільських і міських учнів середнього шкільного віку.

Висновки

У хлопців спостерігається висока динаміка функціонального стану функції дихання і кровообігу, а також розвитку власне силової підготовленості. Хлопці 8 і 9 класів відрізняються статистично достовірно за показниками координації рухів і швидкісної сили, за результатами інших тестів різниця у підготовленості статистично не достовірна.

На основі рівнянь регресії (ненормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції) можливий розрахунок рівня підготовленості школярів, а порівняння отриманого результату зі значенням центроїдів дає можливість розділити школярів на групи за рівнем підготовленості. Класифікація хлопців за рівнем рухової підготовленості можлива на основі тестування відносної сили, здібності до управління рухами і загальної координації.

Конфлікт інтересів

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів

Література

Ivashchenko, O., Cieslicka, M. (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

Sahin, G., Ozgider, C., & Gulcin, G. (2011). Does regular physical activity in children aşect the guilty of life? *Journal of Physical Educatoin and Sport (JPES), 11*(1), 70–74. https://www.efsupit.ro

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., & Veremeenko, V. (2018). Power abilities: the structure of development in girls of 12–14 years old. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(4), 195–202. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0405

Веремеєнко, В. (2018). Силові здібності: характеристика розвитку у хлопців середнього шкільного віку. *Теорія та методика фізичного виховання, 18*(3), 126–135. https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.3.03

Graham, G., Holt, S.A., & Parker, M. (2013). Children moving: A reflective approach to teaching physical education. 9 th ed. *Nev York: McGraw-Hill.*

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, 15*(10), 721–729. https://doi.org/10.15561/18189172.2015.1004

Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., Khudolii, O.M., Cretu, M., & Potop, V. (2017). Level of physical exercises mastering in stiucture of 11–13 yrs age boys motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 21*(5), 236–243. https://dx.doi.org/10.15561/18189172.2017.0506

Panter-Brick, C., Todd, A., Baker, R., & Worthman, C. (1996). Heart rate monitoring of physical activity among village, school, and homeless Nepali boys. *American Journal of Human Biology, 8*(5),

References

Ivashchenko, O., Cieslicka, M. (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

Sahin, G., Ozgider, C., & Gulcin, G. (2011). Does regular physical activity in children aşect the guilty of life? *Journal of Physical Educatoin and Sport (JPES), 11*(1), 70–74. https://www.efsupit.ro

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., & Veremeenko, V. (2018). Power abilities: the structure of development in girls of 12–14 years old. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(4), 195–202. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0405

Veremeenko, V. (2018). Strength Abilities: Overview of Development in Middle School Boys. *Teorìâ Ta Metodika Fìzičnogo Vihovannâ, 18*(3), 126–135. https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.3.03

Graham, G., Holt, S.A., & Parker, M. (2013). Children moving: A reflective approach to teaching physical education. 9 th ed. *Nev York: McGraw-Hill.*

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, 15*(10), 721–729. https://doi.org/10.15561/18189172.2015.1004

Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., Khudolii, O.M., Cretu, M., & Potop, V. (2017). Level of physical exercises mastering in stiucture of 11–13 yrs age boys motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, 21*(5), 236–243. https://dx.doi.org/10.15561/18189172.2017.0506

Panter-Brick, C., Todd, A., Baker, R., & Worthman, C. (1996). Heart rate monitoring of physical activity among village, school, and homeless Nepali boys. *American Journal of Human Biology, 8*(5),

661–672. https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1996)8:5<661::AID-AJHB11>3.0.CO;2-K

Kramer, P. A. (2010). The effect on energy expenditure of walking on gradients or carrying burdens. *American Journal of Human Biology, 22*(4), 497–507. https://doi.org/10.1002/ajhb.21027

Tishukaj, F., Shalaj, I., Gjaka, M., Ademi, B., Ahmetxhekaj, R., Bachl, N., … Wessner, B. (2017). Physical fitness and anthropometric characteristics among adolescents living in urban or rural areas of Kosovo. *Bmc Public Health,* 17, 711. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4727-4

Wagner, M., Worth, A., Schlenker, L., & Boes, K. (2010). Motor fitness in childhood and adolescence – Selected results from the "Motorik-Modul" (MoMo study). *Monatsschrift Kinderheilkunde, 158*(5), 432 – 440. https://doi.org/10.1007/s00112-009-2121-8

Prykhodko, V. (2017). The Factor Structure of Coordination Abilities Development in 5th-7th Grade Boys. *Teorìâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ, 17*(4), 191–200. https://doi.org/10.17309/tmfv.2017.4.1204

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

Ашмарин, Б.А. (1978). Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. *М.: Физкультура и спорт,* 63–89. http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks116059

Худолій, О., & Іващенко, О. (2014). Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія. *Харків: ОВС,* 320.

Лях, В.І. (2000). Двигательные способности школьников: Основы теории и методики развития. *М.: Терра-Спорт,* 192.

Ivashchenko, O.V., Lermakov, S.S., Khudolii, O.M., Cretu, M., & Potor, V.(2017). Level of physical exercices mastering in stiucture of 11–13 yers age boys motor fitness. *Pedagogical, psychology, medical-biological problems of psysical training and sports, 21*(5), 236–243. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0506

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., & Harkusha, S. (2017). Physical exercises› mastering level in classification of motor preparedness of 11–13 years old boys. *Journal of Physical Education and Sport, 17*(3), 1031–1036. https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03158

661–672. https://doi.org/10.1002/(SICI)1520–6300(1996)8:5<661::AID-AJHB11>3.0.CO;2-K

Kramer, P. A. (2010). The effect on energy expenditure of walking on gradients or carrying burdens. *American Journal of Human Biology, 22*(4), 497–507. https://doi.org/10.1002/ajhb.21027

Tishukaj, F., Shalaj, I., Gjaka, M., Ademi, B., Ahmetxhekaj, R., Bachl, N., … Wessner, B. (2017). Physical fitness and anthropometric characteristics among adolescents living in urban or rural areas of Kosovo. *Bmc Public Health,* 17, 711. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4727-4

Wagner, M., Worth, A., Schlenker, L., & Boes, K. (2010). Motor fitness in childhood and adolescence – Selected results from the "Motorik-Modul" (MoMo study). *Monatsschrift Kinderheilkunde, 158*(5), 432 – 440. https://doi.org/10.1007/s00112-009-2121-8

Prykhodko, V. (2017). The Factor Structure of Coordination Abilities Development in 5th–7th Grade Boys. *Teorìâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ, 17*(4), 191–200. https://doi.org/10.17309/tmfv.2017.4.1204

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

Ashmarin, B.A. (1978). Teoriia i metodika pedagogicheskikh issledovanii v fizicheskom vospitanii. *M.: Fizkultura i sport,* 63–89. http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks116059

Khudolii, O., & Ivashchenko, O. (2014). Modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovykh zdibnostei u ditei i pidlitkiv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS,* 320.

Liakh, V.I. (2000). Dvigatelnye sposobnosti shkolnikov: Osnovy teorii i metodiki razvitiia. *M.: Terra-Sport,* 192.

Ivashchenko, O.V., Lermakov, S.S., Khudolii, O.M., Cretu, M., & Potor, V.(2017). Level of physical exercices mastering in stiucture of 11–13 yers age boys motor fitness. *Pedagogical, psychology, medical-biological problems of psysical training and sports, 21*(5), 236–243. http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2017.0506

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., & Harkusha, S. (2017). Physical exercises' mastering level in classification of motor preparedness of 11–13 years old boys. *Journal of Physical Education and Sport, 17*(3), 1031–1036. https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03158

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ РЕБЯТ 7–9 КЛАССОВ МАЛОКОПЛЕКТНОЙ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

Семко Ю.С. Крысинский учебно-воспитательный комплекс «Общеобразовательное учебное заведение I–III ступеней» Богодуховского районного совета

Реферат. Статья: 7 с., 6 табл., 18 источников.

Цель исследования – определить возрастные особенности двигательной и функциональной подготовленности ребят малокомплектной сельской школы.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие ребята 7 (n = 8), 8 (n = 7) и 9 (n = 6) классов. Для решения поставленных задач были применены следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое тестирование и методы математической статистики обработки результатов исследования. В программу тестирования вошли общеизвестные тесты: челночный бег 4×9 м, сгибание и разгибание рук в упоре лежа, сгибание и разгибание рук в висе, вис на согнутых руках, прыжок в длину с места, оценка временных параметров движения (время бега 5, 10 и 15 с). Для оценки функционального состояния были использованы пробы Штанге, Генчи и Серкина.

Результаты. Анализ двигательной подготовленности ребят сельской школы 7–9-х классов показал, что ребята 7 класса менее подготовлены по сравнению с 8 и 9 классами. Ребята 8 и 9 класса показывают лучшие результаты практически по всем тестам. Статистически достоверные различия между ребятами наблюдаются в тестах, характеризующих собственно силовую подготовленность. По результатам функциональной подготовленности ребята 7–9 классов показывают высокие результаты в пробах Штанге и пробах Серкина 1 и 3. У ребят 8 и 9 классов функциональное состояние функции дыхания и кровообращения одинаково.

Выводы. У ребят наблюдается высокая динамика функционального состояния функции дыхания и кровообращения, а также развития собственно силовой подготовленности. Ребята 8 и 9 классов отличаются статистически достоверно по показателям координации движений и скоростной силы, по результатам других тестов разница в подготовленности статистически не достоверна.

На основе уравнений регрессии (ненормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции) возможен расчет уровня подготовленности школьников. Сравнение полученного результата со значением центроидов дает возможность разделить школьников на группы по уровню подготовленности. Классификация ребят по уровню двигательной подготовленности возможна на основе тестирования относительной силы, способности к управлению движениями и общей координации.

Ключевые слова: ребята 7–9 классов, сельская школа, функциональная подготовленность, двигательная подготовленность.

COMPARATIVE OVERVIEW OF MOTOR AND FUNCTIONAL PREPAREDNESS OF 7TH–9TH GRADE BOYS OF RURAL UNDERFILLED SCHOOL

Semko Yu.S.
Krysyne Educational Complex «General Education Institution for Levels I–III» of Bohodukhiv District Council

Report. Article: 7 p., 6 tabl., 18 sources.

The study purpose is to determine the age-related peculiarities of motor and functional preparedness of boys studying at a rural underfilled school.

Materials and methods. The study participants were boys of 7th grade (n = 8), 8th grade (n = 7), and 9th grade (n = 6). To achieve the purpose set, the study used the following research methods: analysis of scientific and methodological literature, pedagogical testing, and methods of mathematical statistics for processing research results. The test program consisted of the well-known tests: "Shuttle run 4×9 m", "Arms' bending

and straightening in a lying position", "Arms' bending and straightening in a hanging position", "Bent-arm hang", "Standing long jump", "Evaluation of movement time parameters (running time 5, 10 and 15 seconds)". "Stange's test", "Genci's test", and "Serkin's test" were used to evaluate the functional state.

Results. The analysis of motor preparedness of the 7th-9th grade boys of a rural school showed that the 7th-graders are less physically fit compared to the 8th- and 9th-graders. The 8th-9th grade boys show the best results in almost all the tests. There are statistically significant differences between the boys in tests characterizing strength preparedness. According to the results of functional preparedness, the 7th-9th grade boys show high results in "Stange's test" and "Serkin's test" 1 and 3. The 8th and 9th grade boys have the same functional states of respiratory and circulatory functions.

Conclusions. The boys show a high dynamics of functional state of respiratory and circulatory functions, as well as of strength preparedness. The 8th and 9th grade boys statistically significantly differ in the indicators of motor coordination and speed strength. By the results of other tests, the difference in preparedness is not statistically significant.

Regression equations (unstandardized canonical discriminant function coefficients) allow to calculate schoolboys' level of preparedness. A comparison of the obtained result with centroid values makes it possible to divide schoolboys into groups by their level of preparedness. A classification of boys by the level of motor preparedness is possible based on relative strength, motor control ability, and general coordination tests.

Keywords: 7th-9th grade boys, rural school, functional preparedness, motor preparedness.

Інформація про авторів:

Семко Ю.С.: volyliser@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-6519-8957; Крисинський навчально-виховний комплекс «Загальноосвітнього навчального закладу І-ІІІ ступенів» Богодухівської районної ради, вул. Центральна, 37-А, Харківська область, Богодухівський район, с. Крисине, 62144, Україна.

Цитуйте статтю як: Семко, Ю.С. (2019). Порівняльна характеристика рухової та функціональної підготовленості хлопців 7–9 класів малокоплектної сільської школи. *Теорія та методика фізичного виховання, 19*(1), 29–36. https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.04

Стаття надійшла до редакції: 18.01.2019 р. Прийнята: 20.03.2019 р. Надрукована: 25.03.2019 р.

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

Ivashchenko, O.V., Cieślicka, M., Nosko, M.O., & Malyshev, D. A. (2019). Motor Abilities: Peculiarities of Strength Effort Assessment in Boys Aged 11–13. *Teorìâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ, 19*(1), 37–43.
https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.05
ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online)

MOTOR ABILITIES: PECULIARITIES OF STRENGTH EFFORT ASSESSMENT IN BOYS AGED 11–13

Ivashchenko O.V.[1], Cieślicka Mirosława[2], Nosko M.O.[3], Malyshev D. A.[4]
[1,4]H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
[2]Collegium Medicum: Bydgoszcz, Kujawsko Pomorskie
[3] Taras Shevchenko National University of "Chernihiv Collegium"

Corresponding Author: Ivashchenko O.V., e-mail: olga@tmfv.com.ua
Accepted for Publication: March 20, 2019
Published: March 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.1.05

Abstract

The purpose of the study is to determine the peculiarities of strength effort assessment in boys aged 11–13.

Materials and methods. The study participants were boys aged 11 years (n = 22), 12 years (n = 31), 13 years (n = 33). The children and their parents were fully informed about all the features of the study and gave their consent to participate in the experiment. The paper used methods of scientific literature analysis, testing, methods of mathematical statistics. The study assessed the right hand effort at 1/3, 1/2, 2/3 of the maximum. The assessment error was analyzed. To determine the peculiarities of strength effort assessment, the study used a t-test for paired observations and a t-test for independent samples.

Results. The analysis of the ability for strength effort assessment in the boys aged 11 and 13 showed that there are no statistically significant differences between the boys of this age. The boys demonstrate the best assessment of effort at 2/3 of the maximum. There are no statistically significant differences in the levels of development of the hand maximum strength ($p > 0.05$). The study has not found statistically significant differences in the levels of development of the ability for strength effort assessment in the boys aged 11–13 ($p > 0.05$). The boys of this age demonstrate the best assessment of effort at 2/3 of the maximum. A comparative analysis of the ability for strength effort assessment in the boys aged 12 and 13 did not reveal statistically significant differences ($p > 0.05$). The boys of this age demonstrate the best assessment of effort at 2/3 of the maximum.

The boys aged 11–13 show the best assessment of effort reproduction at 2/3 of the maximum ($p < 0.05$). There is no statistically significant age-related dynamics in strength effort assessment in the boys aged 11–13. The correlation between the effort reproductions at 1/3, 1/2 and 2/3 of the maximum is not statistically significant.

Conclusions. In the process of physical education of boys aged 11–13, special attention should be paid to the development of motor control ability as the component of coordination training of schoolchildren.

Keywords: movement coordination, strength effort, motor control, boys aged 11–13.

Introduction

One of the tasks of school physical education is to develop motor abilities in children and adolescents (Nosko, Iermakov & Harkusha, 2010; Krutsevych, 2000). The research papers by Farfel (2011), Ivashchenko (2016) highlight the multifactorial structure of motor abilities in schoolchildren.

Movement coordination is viewed as one of the basic abilities that can be developed in school age (Balsevich, 2000; Ilin, 2003; Serhiienko, Chekmarova & Khadzhynov, 2012; Ivashchenko, O.B., 2016).

Researchers found that the level of coordination abilities development influences the effectiveness of teaching motor actions (Liakh, 2000, 2001; Khudolii, 2008; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Lochbaum, Cieślicka, Zukow, Nosko & Yermakova, 2017).

The importance and practical significance of studying kinesthetic sensitivity is indicated in papers by Li, Su, Fu and Pickett (2015), Brink and Jacobs (2011), Morash, Pensky, Alfaro and McKerracher (2012). Brink et al. (2011) emphasize the importance of developing kinesthetic sensitivity of hands in the school educational

© Ivashchenko O.V., Cieślicka Mirosława, Nosko M.O., Malyshev D. A., 2019.

process. Data obtained by Morash et al. (2012) from the study of spatial abilities of the blind confirm that motor control indicators are an important aspect in motor skills development.

An important element in coordination abilities development is the availability of informative pedagogical control indicators (Krutsevych, Vorobiov & Bezverkhnia, 2011; Ivashchenko & Kapkan, 2016; Bodnar & Andres, 2016) and the knowledge of peculiarities of teaching methods (Liakh, 2000; Khudolii, 2008; Ivashchenko, 2016). The methodology of pedagogical control applies multidimensional mathematical and statistical methods of analysis (Lopatiev, Ivashchenko, Khudolii, Pjanylo, Chernenko & Yermakova, 2017; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Prykhodkon & Cieslicka, 2018).

Coordination abilities have a multifactorial structure (Ilin, 2003; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Prykhodko & Cieslicka, 2018). Motor control ability plays an important role in the structure of movement coordination (Liakh, 2000; Khudolii, 2008; Ivashchenko, 2016). Muscular strength is the basis for demonstrating schoolchildren's motor abilities, and the ability to assess muscular effort is fundamental to evaluating the spatial and temporal characteristics of movement (Khudolii, 2008; Khudolii & Ivashchenko, 2014). The level of motor control ability positively impacts the effectiveness of motor skills development in children and adolescents (Farfel, 2011; Ivashchenko, 2016).

The analysis of scientific literature revealed the need for further research on the peculiarities of strength effort assessment.

The purpose of the study is to determine the peculiarities of strength effort assessment in boys aged 11–13.

Materials and methods

Study participants. The study participants were boys aged 11 years (n = 22), 12 years (n = 31), 13 years (n = 33). 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 paper used methods of scientific literature analysis, testing, methods of mathematical statistics.

Testing procedure. Strength effort assessment. Equipment: dynamometer, calculator. Testing: the right hand maximum strength was measured for each participant. After that, they were asked to perform the following effort that equals to:

1/3 of maximum strength;

1/2 of maximum strength;

2/3 of maximum strength;

The result in kg was recorded in the protocol. The error of the produced effort was calculated in percentage. To determine the maximum effort, the testees made two attempts. The best result was recorded. The dosed effort was performed once.

Statistical analysis. To determine the peculiarities of strength effort assessment, the study used a t-test for paired observations and a t-test for independent samples.

The study protocol was approved by the Ethical Committee of the University. In addition, the children and their parents or legal guardians were fully informed about all the features of the study, and a signed informed-consent document was obtained from all the parents.

Results

Table 1 shows the results of comparative analysis of the levels of ability for strength effort assessment in the boys aged 11 and 13. By all indicators, there are no statistically significant differences between the boys of this age. The boys show the best assessment of effort at 2/3 of maximum strength. There are no statistically significant differences in the levels of development of the hand maximum strength ($p > 0.05$). The study has not found statistically significant differences in the levels of development of the ability for strength effort assessment in the boys aged 11 and 13 ($p > 0.05$), the

Table 1. Results of analysis of the ability for strength effort assessment in the boys aged 11 and 12

Tests	Age	N	Mean	Std. Deviation	Mean difference	t	P
Hand maximum strength	11	22	30.45	9.33	-1.90	-.740	-.740
	12	31	32.35	9.13			
Effort at 1/3 of maximum strength, %	11	22	30.94	12.05	2.02	.624	.535
	12	31	28.92	11.24			
Effort at 1/2 of maximum strength, %	11	22	20.35	9.79	-0.21	-.075	.940
	12	31	20.56	10.22			
Effort at 2/3 of maximum strength, %	11	22	16.70	9.58	1.49	.582	.563
	12	31	15.21	8.94			

Table 2. Results of analysis of the ability for strength effort assessment in the boys aged 11 and 13

Tests	Age	N	Mean	Std. Deviation	Mean difference	t	P
Hand maximum strength	11	22	30.45	9.33	2.06	.892	.376
	13	33	28.39	7.71			
Effort at 1/3 of maximum strength, %	11	22	30.94	12.05	-0.62	-.181	.857
	13	33	31.56	12.63			
Effort at 1/2 of maximum strength, %	11	22	20.35	9.79	-1.89	-.737	.464
	13	33	22.24	9.00			
Effort at 2/3 of maximum strength, %	11	22	16.70	9.58	2.12	.944	.349
	13	33	14.58	7.09			

Table 3. Results of analysis of the ability for strength effort assessment in the boys aged 12 and 13

Tests	Age	N	Mean	Std. Deviation	Mean difference	t	P
Hand maximum strength	12	31	32.35	9.13	3.96	1.879	.065
	13	33	28.39	7.71			
Effort at 1/3 of maximum strength, %	12	31	28.92	11.24	-2.64	-.879	.383
	13	33	31.56	12.63			
Effort at 1/2 of maximum strength, %	12	31	20.56	10.22	-1.68	-.699	.487
	13	33	22.24	9.00			
Effort at 2/3 of maximum strength, %	12	31	15.20	8.94	0.62	.313	.757
	13	33	14.58	7.09			

Table 4. Results of analysis of the peculiarities of strength effort assessment in the boys aged 11 (n = 22)

	Tests	Mean	Std. Error mean	Difference	t	P
Pair 1	Effort at 1/3 of maximum strength, %	30.94	2.57	10.59	3.038	.006
	Effort at 1/2 of maximum strength, %	20.35	2.09			
Pair 2	Effort at 1/3 of maximum strength, %	30.94	2.57	14.23	4.292	.000
	Effort at 2/3 of maximum strength, %	16.70	2.04			
Pair 3	Effort at 1/2 of maximum strength, %	20.35	2.09	3.64	1.472	.156
	Effort at 2/3 of maximum strength, %	16.70	2.04			

Table 5. Results of analysis of the peculiarities of strength effort assessment in the boys aged 12 (n = 31)

	Tests	Mean	Std. Error mean	Difference	t	P
Pair 1	Effort at 1/3 of maximum strength, %	28.92	2.02	8.36	2.890	.007
	Effort at 1/2 of maximum strength, %	20.56	1.85			
Pair 2	Effort at 1/3 of maximum strength, %	28.92	2.02	13.72	6.085	.000
	Effort at 2/3 of maximum strength, %	15.21	1.61			
Pair 3	Effort at 1/2 of maximum strength, %	20.56	1.84	5.35	2.246	.032
	Effort at 2/3 of maximum strength, %	15.21	1.61			

Table 6. Results of analysis of the peculiarities of strength effort assessment in the boys aged 13 (n = 33)

	Tests	Mean	Std. Error mean	Difference	t	P
Pair 1	Effort at 1/3 of maximum strength, %	31.56	2.2	9.32	3.517	.001
	Effort at 1/2 of maximum strength, %	22.24	1.57			
Pair 2	Effort at 1/3 of maximum strength, %	31.56	2.20	16.97	6.960	.000
	Effort at 2/3 of maximum strength, %	14.58	1.24			
Pair3	Effort at 1/2 of maximum strength, %	22.24	1.57	7.66	3.653	.001
	Effort at 2/3 of maximum strength, %	14.58	1.24			

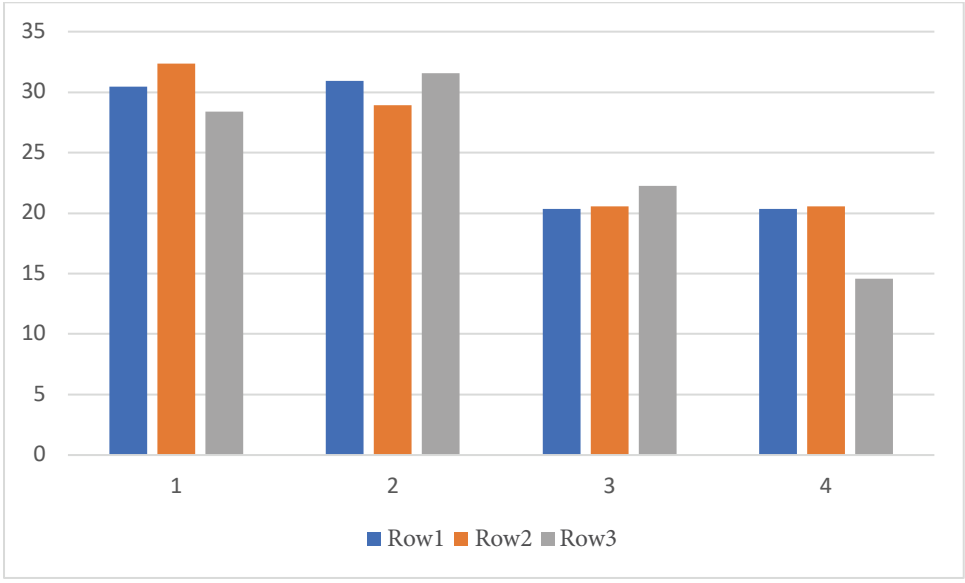

Fig. 1. Results of analysis of age-related dynamics of effort strength assessment in the boys aged 11–13 (bar 1 – 11 years, bar 2 – 12 years, bar 3 – 13 years; 1 – hand maximum strength, 2 – effort at 1/3 of hand maximum strength,%, 3 – effort at 1/2 of hand maximum strength,%, 4 – effort at 2/3 of hand maximum strength,%)

boys of this age demonstrate the best assessment of effort at 2/3 of the maximum (Table 2). A comparative analysis of the levels of ability for strength effort assessment in the boys aged 12 and 13 did not reveal statistically significant differences ($p > 0.05$). The boys of this age demonstrate the best assessment of effort at 2/3 of the maximum (Table 3).

The boys aged 11 show 10.59% better assessment of effort at 1/2 than effort at 1/3 of the maximum ($p = 0.006$), 14.23% – effort at 2/3 than effort at 1/3 of the maximum ($p = 0.006$). There are no statistically significant differences in the assessment of efforts at 1/2 and 2/3 of the maximum. There are no statistically significant relationship between these indicators ($r_{12} = –0.111$; $r_{13} = -.021$; $r_{23} = .284$; $p > 0.05$) (Table 4, Fig. 1).

The boys aged 12 show 8.36% better assessment of effort at 1/2 than effort at 1/3 of the maximum ($p = 0.007$), 13.72% – effort at 2/3 than effort at 1/3 of the maximum ($p = 0.001$), 5.35% – effort at 2/3 than effort at 1/2 of the maximum ($p = 0.032$). There are no statistically significant relationship between these indicators ($r_{12} = -.126$; $r_{13} = .243$; $r_{23} = .048$; $p > 0.05$) (Table 5, Fig. 1).

The boys aged 13 show 9.32% better assessment of effort at 1/2 than effort at 1/3 of the maximum ($p = 0.001$), 16.97% – effort at 2/3 than effort at 1/3 of the maximum (p = 0.001), 7.66% – effort at 2/3 than effort at 1/2 of the maximum ($p = 0.001$). There are no statistically significant relationship between these indicators ($r_{12} = .039$; $r_{13} = .075$; $r_{23} = -.107$; $p > 0.05$) (Table 6, Fig. 1).

Discussion

The study assumed that the schoolchildren had peculiarities in assessing efforts at 1/3, 1/2 and 2/3 of maximum strength. The study has found that there are no

age-related changes in muscular effort assessment in the boys aged 11–13, which indicates that this age period is not sensitive to the development of the ability for strength effort assessment. The presented results supplement the data of Balsevich (2000), Ilin (2003), Liakh (2000) on the sensitive periods of movement coordination development in children and adolescents, and the data of Nosko (2002), Khudolii and Ivashchenko (2014) on motor function development in children and adolescents.

The boys aged 11–13 demonstrate the best assessment of effort at 2/3 of maximum strength. These results confirm the data obtained by Ivashchenko (2016), Liakh (2000) showing that children and adolescents best assess efforts at 2/3 of the maximum.

These findings confirm the conclusion made by Farfel (2011) that errors in the assessment of different modalities in motor control do not correlate with one another and require a special training for ages 11–13.

The revealed peculiarities of strength effort assessment in the boys aged 11–13 highlight the importance and practical significance of studying kinesthetic sensitivity and supplement the data of Li, Su, Fu and Pickett (2015), Brink and Jacobs (2011), Morash, Pensky, Alfaro and McKerracher (2012).

Conclusions

Boys aged 11-13 demonstrate the best assessment of effort at 2/3 of maximum strength. There is no statistically significant age-related dynamics in strength effort assessment in boys aged 11-13. The correlation between the effort reproductions at 1/3, 1/2 and 2/3 of the maximum is not statistically significant.

In the process of physical education of boys aged 11–13, special attention should be paid to the development of motor control ability as the component of coordination training of schoolchildren.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interests.

References

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

Krutsevich, T. Yu. (2000). Upravlenie fizicheskim sostoyaniem podrostkov v sisteme fizicheskogo vospitaniya. *K.,* 510.

Krutsevich, T.Yu. (2000). Prognoznye modeli garmonichnosti fizicheskogo razvitiya podrostkov. *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vikhovannya i sportu,* (12) 48-55.

Ivashchenko, O.V. (2016). Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS.*

Farfel, V. S. (2011). Upravlenie dvizheniiami v sporte. *M. : Sovetskii sport,* 202.

Serhiienko, L.P., Chekmarova, N.H., & Khadzhynov, V.A. (2012). Psykhomotoryka: kontrol ta otsinka rozvytku : [Navchalnyi posibnyk]. *Kharkiv : OVS,* 270.

Balsevich, V.K. (2000). Ontokineziologiia cheloveka. M. : *Teoriia i praktika fizicheskoi kultury,* 275.

Ilin, E. P. (2003). Psikhomotornaia organizatciia cheloveka : ucheb. dlia vuzov. *SPb. : Piter,* 384.

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.

Nosko, M. O. (2002). Problema udoskonalennia rukhovoi funktsii v protsesi navchannia. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu : zb. nauk. pr. za red. S. S. Yermakova. Kh.,* (1), 19–31.

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.

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.

Khudolii, O.M. (2008). Zahalni osnovy teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia: Navchalnyi posibnyk. Kharkiv: OVS.

Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2014). Modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovykh zdibnostei u ditei i pidlitkiv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS,* 320.

Bodnar, I., & Andres, A. (2016). Tests and standards for express-control of physical fitness and health of middle school age pupils. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 20*(4), 11-16. https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0402

Ivashchenko, O. V., & Kapkan, 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., Lochbaum, M., Cieślicka, 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.s1023

Li, K., Su, W., Fu, H., & Pickett, K. A. (2015). Kinesthetic deficit in children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities,* 38, 125–133. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.12.013

Brink, A. O., & Jacobs, A. B. (2011). Kinesthetic Sensitivity and Related Measures of Hand Sensitivity in Children With Nonproficient Handwriting. *Pediatric Physical Therapy, 23*(1), 88–94. https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e318208cc81

Morash, V., Pensky, A. E. C., Alfaro, A. U., & McKerracher, A. (2012). A Review of Haptic Spatial Abilities in the Blind. *Spatial Cognition and Computation, 12*(2-3), 83–95. https://doi.org/10.1080/13875868.2011.599901

РУХОВІ ЗДІБНОСТІ: ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ СИЛОВИХ ЗУСИЛЬ У ХЛОПЦІВ 11–13 РОКІВ

Іващенко О.В.[1], Цеслицька М.[2], Носко М.О.[3], Малишев Д.А.[4]
[1,4]Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
[2]Медичний колегіум: Бидгощ, Куявсько-Поморське воєводство
[3]Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Реферат. Стаття: 5 с., 4 табл., 20 джерел.

Мета дослідження — визначити особливості оцінки силових зусиль у хлопців 11–13 років.

Матеріал і методи. У дослідженні прийняли участь хлопців 11 років (n = 22), 12 років (n = 31), 13 років (n = 33). Діти та їхні батьки були інформовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті. У роботі використані методи аналізу наукової літератури, тестування, методи математичної статистики. Реєструвалися зусилля правої кисті 1/3, 1/2, 2/3 від максимального. Аналізувалася похибка в оцінці. Для визначення особливостей оцінки силових зусиль був використаний t-тест для парних спостережень і t-тест Стьюдента для незалежних виборок.

Результати. Аналіз рівня розвитку здібності до оцінки силових зусиль у хлопців 11 і 13 років виявив, що за всими показниками не спостерігається статистично значущих відмінностей між хлопцями зазначеного віку. Хлопці найкраще оцінюють зусилля 2/3 від макимального. У рівні розвитку максимальної сили кисті статистично достовірних розбіжностей не спостерігається ($p > 0,05$). У хлопців 11 і 13 років статистично значущих розбіжностей у рівні розвитку здібності до оцінки силових зусиль не виявлено ($p > 0,05$), хлопці зазначеного віку краще оцінюють зусилля 2/3 від максимального. Порівняльний аналіз рівня розвитку здібності до оцінки силових зусиль у хлопців 12 і 13 років не виявив статистично значущих розбіжностей ($p > 0,05$). Хлопці зазначеного віку краще оцінюють зусилля 2/3 від максимального.

Хлопці 11–13 років найкраще оцінюють відтворення зусилля 2/3 від максимального ($p < 0,05$). Статистично достовірної вікової динаміки в оцінці силових зусиль у хлопців 11–13 років не спостерігається. Взаємозв'язок між відтворенням зусилля 1/3, 1/2 та 2/3 від максимального статистично не достовірний.

Висновки. У процесі фізичного виховання хлопців 11–13 років необхідно акцентувати увагу на формування здібності до управління рухами як компоненти координаційної підготовки школярів.

Ключові слова: координація рухів, силові зусилля, управління рухами, хлопці 11–13 років.

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ: ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СИЛОВЫХ УСИЛИЙ У РЕБЯТ 11–13 ЛЕТ

Иващенко О.В.[1], Цеслицька М.[2], Носко Н.А.[3], Малышев Д.А.[4]
[1,4]Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды
[2]Медицинский коллегиум: Быдгощ, Куявско-Поморское воеводство
[3]Национальний университет «Черниговский коллегиум» имени Т.Г. Шевченко

Реферат. Статья: 5 с., 4 табл., 20 источников.

Цель исследования — определить особенности оценки силовых усилий в ребят 11–13 лет.

Материал и методы. В исследовании приняли участие ребята 11 лет (n = 22), 12 лет (n = 31), 13 лет (n = 33). Дети и их родители были осведомлены обо всех особенностях исследования и дали согласие на участие в эксперименте. В работе использованы методы анализа научной литературы, тестирова-

ние, методы математической статистики. Регистрировались усилия правой кисти 1/3, 1/2, 2/3 от максимального. Анализировалась погрешность в оценке. Для определения особенностей оценки силовых усилий был использован t-тест для парных наблюдений и t-тест Стьюдента для независимых выборок.

Результаты. Анализ уровня развития способности к оценке силовых усилий у ребят 11 и 13 лет обнаружил, что за всеми показателям не наблюдается статистически значимых различий между ребятами указанного возраста. Ребята лучше оценивают усилия 2/3 макимального. В уровне развития максимальной силы кисти статистически достоверных различий не наблюдается ($p > 0,05$). У ребят 11 и 13 лет статистически значимых различий в уровне развития способности к оценке силовых усилий не обнаружено ($p > 0,05$), ребята указанного возраста лучше оценивают усилия 2/3 от максимального. Сравнительный анализ уровня развития способности к оценке силовых усилий у ребят 12 и 13 лет не выявил статистически значимых различий ($p > 0,05$). Ребята указанного возраста лучше оценивают усилия 2/3 от максимального.

Ребята 11–13 лет лучше оценивают воспроизведения усилия 2/3 от максимального ($p < 0,05$). Статистически достоверной возрастной динамики в оценке силовых усилий в ребят 11–13 лет не наблюдается. Взаимосвязь между воспроизведением усилия 1/3, 1/2 и 2/3 от максимального статистически не достоверна.

Выводы. В процессе физического воспитания ребят 11–13 лет необходимо акцентировать внимание на формирование способности к управлению движениями как компоненты координационной подготовки школьников.

Ключевые слова: координация движений, силовые усилия, управление движениями, ребята 11–13 лет.

Information about the authors:

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.

Cieślicka M.: cudaki@op.pl; https://orcid.org/0000-0002-0407-2592; Collegium Medicum: Bydgoszcz, kujawsko pomorskie, Chodkiewicza St, 30, 85-064 Bydgoszcz, Poland.

Nosko M.O.: chnpu@chnpu.edu.ua; https://orcid.org/0000-0001-9903-9164; Department of Pedagogy, Psychology and Methodology of Physical Education, Taras Shevchenko National University of "Chernihiv Collegium", Hetman Polubotka St, 70, Chernihiv, Chernigov region, 14000, Ukraine.

Malyshev D. A.: https://orcid.org/0000-0003-1407-6148; Department of Theory and Methodology of Physical Education, Health and Medical Physical Culture, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Alchevskikh St, 29, Kharkiv, 61003, Ukraine.

Cite this article as: Ivashchenko, O.V., Cieślicka, M., Nosko, M.O., & Malyshev, D. A. (2019). Motor Abilities: Peculiarities of Strength Effort Assessment in Boys Aged 11–13. *Teorìâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ, 19*(1), 37–43. https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.05

Received: 10.02.2019. Accepted: 20.03.2019. Published: 25.03.2019

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

Kapkan, O.O., Khudolii, O.M., & Bartík, P. (2019). Pattern Recognition: Motor Skills Development in Girls Aged 15. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ, 19*(1), 44–52.
https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.06
ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online)

PATTERN RECOGNITION: MOTOR SKILLS DEVELOPMENT IN GIRLS AGED 15

Kapkan O.O.[1], Khudolii O.M.[2], Bartík P.[3]
[1]Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture
[2]H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
[3]Matej Bel University

Corresponding Author: Kapkan O.O., e-mail: ekapkan@gmail.com
Accepted for Publication: March 20, 2019
Published: March 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.1.06

Abstract

The study objective is to determine physical exercises modes when developing motor skills in girls aged 15.

Materials and methods. The participants in the study were 40 girls aged 15. To achieve the objectives set, the following research methods were used: study and analysis of scientific and methodological literature; pedagogical observation, timing of training tasks; pedagogical experiment, methods of mathematical statistics, methods of mathematical experiment planning, discriminant analysis. To achieve the objective set, the study examined the effect of different variants of performing exercises, specifically: the number of repetitions (X_1) and rest intervals (X_2) on mastering a press headstand technique. The girls aged 15 were divided into four groups according to the experiment plan. During the learning process, a method of algorithmic orders was used. The student could proceed to the next exercise only after a correct performance of the previous exercise on three consecutive attempts. The number of repetitions needed to teach exercises in each series of training tasks was recorded. The level of proficiency in the physical exercises performance was determined by the alternative method: "performed" or "failed". A technically correct performance of the exercise gave the students "1" point; a failure to perform the exercise gave them "0" entered in the protocol.

Results. The 2^2 type experiment made it possible to study the multifactorial structure of teaching the girls aged 15, using a program of algorithmic orders; to specify optimal correlations of factors for their use when teaching physical exercises during physical education classes; to collect data for the calculation of regression models of teaching separate series of training tasks and for discriminant analysis to obtain a generalized model of teaching an exercise in general.

Conclusions. To select a generalized mode of exercises of the series of tasks when teaching girls aged 15 a press headstand and handstand, the first discriminant function can be used with an emphasis on the most informative variables.

The regression equations obtained from the analysis of the 2^2 full factorial experiment data make it possible to specify and select the most effective modes of exercises for mastering separate series of training tasks.

Keywords: discriminant analysis, series of training tasks, programmed learning, girls.

Introduction

The analysis of scientific and methodological literature highlights the relevance of focusing attention on the study of regularities of motor skills development in children and adolescents (Wright, 1999; Khudolii & Ivashchenko, 2014; Ivashchenko, 2016). Rink, Jones, Kirby, Mitchell and Doutis (2007) state that the knowledge of regularities of motor skills development in children and adolescents is the basis of professional excellence of physical education teachers.

The research papers by Chernenko (2015), Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Yermakova, Cieślicka and Harkusha (2018), Ivashchenko (2017) ascertain that the repetition modes of exercises during motor skills development significantly influence training effectiveness. According to Samuel, Zavdy, Levav, Reuveny, Katz and Dubnov-Raz (2017), Balaban (2018), physical activity can both positively and negatively affect children's cognitive activity and their motor skills development. A regression analysis performed on the basis of a 2^k type full factorial experiment data is an effective method for defining optimal modes of

© Kapkan O.O., Khudolii O.M., Bartík P., 2019.

physical exercises during physical education classes (Ivashchenko, 2016).

In their research papers, Khudolii and Ivashchenko (2014), Lopatiev, Ivashchenko, Khudolii, Pjanylo, Chernenko and Yermakova (2017) substantiated the conceptual approaches to experiment planning when studying the effectiveness of learning process and to developing learning models. The researchers ascertained the effectiveness of using factorial plans for studying the process of teaching children and adolescents and developing regression models. The papers by Acher, Arca and Sanmarti (2007), Chatzipanteli, Digelidis, Karatzoglidis and Dean (2016) point to the importance of modeling process in children's cognitive activity. According to García-Moya, Moreno and Jiménez-Iglesias (2012), Wang, Karns and Meredith (2003), the use of factorial experiment plans in the studies involving adolescents and children contributes to improving the quality of evaluation of their development indicators. The validity of using a 2^k type full factorial experiment is confirmed by the data of Correa et.al. (2009, 2012).

During motor skills development, the important element is pedagogical control of motor abilities development and the dynamics of proficiency level in physical exercises (Khudolii & Iermakov, 2011; Ivashchenko, 2016). Discriminant analysis is an effective method for assessing schoolchildren's condition. It allows to classify schoolchildren by the level of motor skills development (Cantell, Smyth & Ahonen, 2003; Donovan, Mercier & Phillips, 2015), as well as to

Table 1. Press headstand and handstand training program

Informative frame (what is performed)	Operational frame (how it is performed)	Control frame (proceed to training the next exercise)
First series of training tasks – exercises for developing motor abilities		
From stoop standing position, with the back against stall bars, proceed to arch hang	Performed by jumping off both feet, hold the position for 3–4 seconds	If the student performs the exercise correctly three times in a row, proceed to the next exercise
In prone position, bend arms and knees (5 times in 5–6 seconds)	Performed with maximum amplitude	If the student performs the exercise for 5–6 seconds, proceed to the next exercise
Second series of training tasks – starting and ending positions		
From squatting position, lean forward, put the head down on mat on the marking and evenly shift the body weight to the head and arms	Hold the position for 3–4 seconds	If the student performs the exercise correctly three times in a row, proceed to the next exercise
Third series of training tasks – actions without which the exercise performance is impossible		
From squatting position, return to starting position to perform a headstand and handstand. Straighten the legs, transition to a headstand and handstand with bent legs	Transition to headstand and handstand should be done by straightening the legs	If the student performs the exercise correctly three times in a row, proceed to the next exercise
Fourth series of training tasks – teaching to control movement time and muscular effort		
In kneeling position, bending and straightening of the arms (5 times)	Bend the arms simultaneously with straightening the legs. Perform in 5 seconds	If the student performs the exercise for 5–6 seconds, proceed to the next exercise
Bending and straightening of the arms in stoop standing position (5 times)	Plant the hands on the floor a step's length away from the toes. Perform in 5 seconds	If the student performs the exercise for 5–6 seconds, proceed to the next exercise
From normal standing position, lean forward, touch the floor with the palms and, walking slowly on the hands, adopt a prone position and return to starting position in the same way	Do not bend knees when performing the exersise. Perform in 6 seconds	If the student performs the exercise for 5–6 seconds, proceed to the next exercise
Fifth series of training tasks – separate parts of the target exercise and preliminary exercises		
From squatting position, return to starting position to perform a headstand and handstand. Straighten the legs, transition to a headstand and handstand with bent legs	Straighten the back and hold balance with bent legs for 3–4 seconds	If the student performs the exercise correctly three times in a row, proceed to the next exercise
Perform a headstand and handstand, back and legs against the wall, with assistance	Focus on the exercise technique	If the student performs the exercise correctly three times in a row, proceed to the next exercise
Sixth series of training tasks – performing the whole exercise		
Perform a headstand and handstand, back and legs against the wall, without assistance	Hold the headstand and handstand for 3–4 seconds	If the student performs the exercise correctly three times in a row, proceed to the next exercise
Headstand and handstand without assistance	Hold the headstand and handstand for 3–4 seconds	Correct performance of the series at the third attempt

determine the informative value of a test battery for assessing the impact of physical training on the basic motor competences (Herrmann, Gerlach & Seelig, 2016; Ivashchenko, 2016).

However, physical exercises modes in mastering series of training tasks within programmed learning remain underexplored, the problem of control over schoolchildren's learning process needs further research.

The study objective is to determine physical exercises modes when developing motor skills in girls aged 15.

Materials and methods

Study participants. The participants in the study were 40 girls aged 15. 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 achieve the objective set, the following research methods were used: study and analysis of scientific and methodological literature; pedagogical observation, timing of training tasks; pedagogical experiment, methods of mathematical statistics, methods of mathematical experiment planning, discriminant analysis.

The pedagogical experiment was conducted in the secondary school No. 22, Kramatorsk, Donetsk region, in the 2012–2013, 2013–2014 academic years.

During the learning process, the study used a method of algorithmic orders. The press headstand and handstand training program included training tasks given in Table 1. The student could proceed to the next exercise only after a correct performance of the previous exercise on three consecutive attempts. The number of repetitions needed to teach exercises in each series of training tasks was recorded. The level of proficiency in the physical exercises performance was determined by the alternative method: "performed" or "failed". A technically correct performance of the exercise gave the students "1" point; a failure to perform the exercise gave them "0" entered in the protocol.

To achieve the objective set, the study examined the effect of different variants of performing exercises, specifically: the number of repetitions (X_1) and rest intervals (X_2) on mastering a press headstand technique. The girls aged 15 were divided into four groups according to the experiment plan. The differences between the groups in the lesson plan resulted from the factorial experiment conditions presented in Table 2. The bottom and top levels of the factors were chosen based on the data provided by Khudolii and Ivashchenko (2014), Ivashchenko (2016), Chernenko (2015), and were limited to the lesson framework.

Statistical analysis. This paper used the methods of analyzing the results of mathematical experiment planning of a 2^k type full factorial experiment (Khudolii & Ivashchenko, 2014; Ivashchenko, 2016).

The study materials were processed by the IBM SPSS 20 statistical analysis software. In the process of discriminant analysis, the study created a prognostic model for group membership. This model develops a discriminant function (or, when there are more than two groups – a set of discriminant functions) in the form of a linear combination of predictor variables, ensuring the best division of groups. These functions are developed according to a set of observations, for which their group membership is known. These functions can continue to be used for new observations with known values of predictor variables and unknown group membership.

For each canonical discriminant function, the study calculated: eigenvalue, dispersion percentage, canonical correlation, Wilks' Lambda, Chi-square.

The study protocol was approved by the Ethical Committee of the University. In addition, the children and their parents or legal guardians were fully informed about all the features of the study, and a signed informed-consent document was obtained from all the parents.

Study results

Table 3 shows the results of analysis of 2^2 type full factorial experiment data.

First series. Exercises for developing motor abilities. For the girls aged 15, the most influential factor is the number of repetitions (X_1); the relationship between the number of repetitions and rest intervals (X_1X_2) is less influential; the number of rest intervals (X_2) has even less influence. To improve training effectiveness, it is necessary to increase the number of repetitions from 6 to 12 times and to increase rest intervals (X_2) from 60 to 120 seconds. The girls aged 15 are most influenced by the first factor (X_1), the percentage contribution is 39.8 %; the relationship between both factors (X_1X_2), the percentage contribution is 37.5 %; and the second factor (X_2), the percentage contribution is 22.6 %.

Table 2. 2^2 type factorial experiment plan

Variants of exercises	Modes of training	
	X_1 (repetition number)	X_2 (rest interval)
1	6-	60-
2	12+	60-
3	6-	120+
4	12+	120+

Table 3. Models of teaching the series of tasks "Press headstand and handstand" to the girls aged 15 (X_1 – amount, X_2 – rest intervals, X_1X_2 – relationship between them)

Series of training tasks	Regression equations for natural variables	Percentage contribution to achievement of target indicator		
		X_1	X_2	X_1X_2
First series. Exercises for developing motor abilities	$Y = 6.635 + 1.015X_1 + 0.765X_2 + 0.985X_1X_2$	39.8	22.6	37.5
Second series. Starting and ending positions	$Y = 12.825 - 1.475X_1 - 1.377X_2 - 2.575X_1X_2$	20.3	17.6	61.9
Third series. Actions without which the exercise performance is impossible	$Y = 11.2 - 3X_1 - 2X_2 - 0.7X_1X_2$	66.7	29.6	3.6
Fourth series. Teaching to control movement time and muscular effort	$Y = 7.65 - 0.35X_1 + 0.4X_1X_2$	37.9	12.4	49.6
Fifth series. Separate parts of the target exercise and preliminary exercises	$Y = 9.525 - 1.175X_1 - 3.225X_2$	11.3	85.8	2.7
Sixth series. Performing the whole exercise	$Y = 10.875 + 1.025X_1 - 2.675X_1X_2$	11.9	6.8	81.2

Second series. Starting and ending positions. For the girls aged 15, the most influential factor is the relationship between the number of repetitions and rest intervals (X_1X_2); the second most important factor is the number of repetitions (X_1); rest intervals (X_2) has the least influence. To improve training effectiveness, it is necessary to reduce the number of repetitions from 12 to 6 times and to reduce the rest interval from 120 to 60 seconds. The girls aged 15 are most influenced by the relationship between both factors (X_1X_2), the percentage contribution is 61.9 %, as well as by the first factor (X_1), the percentage contribution is 20.3 %, and the second factor (X_2), the percentage contribution is 17.6 %.

Third series. Actions without which the exercise performance is impossible. For the girls aged 15, the most influential factor is the number of repetitions (X_1); the less influential factor is the number of rest intervals (X_2). The influence of the relationship between the number of repetitions and rest intervals (X_1X_2) is insignificant. To improve training effectiveness, it is necessary to reduce the number of repetitions from 12 to 6 times and to reduce the rest interval from 120 to 60 seconds. The girls aged 15 are most influenced by the first factor (X_1), the percentage contribution is 66.7 %, as well as by the second factor (X_2), the percentage contribution is 29.6 %, and the relationship between both factors (X_1X_2), the percentage contribution is 3.6 %.

Fourth series. Teaching to control movement time and muscular effort. For the girls aged 15, the most influential factor is the relationship between the number of repetitions and rest intervals (X_1X_2); the second most important factor is the number of repetitions (X_1); the third one is the number of rest intervals (X_2). To improve training effectiveness, it is necessary to increase the number of repetitions from 6 to 12 times and to increase rest intervals (X_2) from 60 to 120 seconds. The girls aged 15 are most influenced by the relationship between both factors (X_1X_2), the percentage contribution is 49.6 %, as well as by the first factor (X_1), the percentage contribution is 37.9 %, and the second factor (X_2), the percentage contribution is 12.4 %.

Fifth series. Separate parts of the target exercise and preliminary exercises. For the girls aged 15, the influential factors are the number of rest intervals (X_2), the relationship between the number of repetitions and rest intervals (X_1X_2), and the number of repetitions (X_1). To improve training effectiveness, it is necessary to reduce the number of repetitions from 12 to 6 times and to reduce the rest interval from 120 to 60 seconds. The girls aged 15 are most influenced by the second factor (X_2), the percentage contribution is 85.8 %, as well as by the relationship between both factors (X_1X_2), the percentage contribution is 2.7 %, and the first factor (X_1), the percentage contribution is 11.9 %.

Sixth series. Performing the whole exercise. For the girls aged 15, the most influential factor is the relationship between the number of repetition and rest intervals (X_1X_2); the second most important factor is the number of repetitions (X_1). The influence of the number of rest intervals (X_2) is insignificant. To improve training effectiveness, it is necessary to reduce the number of repetition from 12 to 6 times and to reduce the rest interval from 120 to 60 seconds. The girls aged 15 are most influenced by the relationship between both factors (X_1X_2), the percentage contribution is 81.2 %, as well as by the first factor (X_1), the percentage contribution is 11.9 %, and the second factor (X_2), the percentage contribution is 6.8 %.

To clarify the effect of different modes of physical exercises on the level of proficiency, the study conducted a discriminant analysis (see Table 4–10).

The first canonical function explains 67.0% of the variation in results, the second function — 27.9 %, the third one – 5.1%, which indicates their high informativity ($r_1 = 0.961$; $r_2 = 0.914$; $r_3 = .691$) (see Table 4). The materials of the canonical functions analysis show the statistical significance of the first, second, and third canonical functions ($\lambda_1 = .007$; $p_1 = 0.001$; $\lambda_2 = 0.086$; p_2

Table 4. Eigenvalues. Girls aged 15

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical correlation
1	12.156	67.0	67.0	.961
2	5.069	27.9	94.9	.914
3	.916	5.1	100.0	.691

Table 5. Wilks' Lambda. Girls aged 15

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1 through 3	.007	171.036	18	.000
2 through 3	.086	83.423	10	.000
3	.522	22.113	4	.000

= 0.001; λ_3 = 0.522; p_2 = 0.001). The first, second, and third functions have a high discriminative ability and value of interpretation with respect to the general totality (Table 5).

Table 6 presents standardized canonical discriminant function coefficients allowing to determine the ratio of variables' contribution to the function result. The number of repetitions for mastering the second, third, and fifth series of training tasks has the largest contribution to the first canonical function. The number of repetitions for mastering the fifth and sixth series of training tasks has the largest contribution to the second canonical function. The number of repetitions for mastering the fourth and fifth series of training tasks has the largest contribution to the third canonical function. This points to a differentiated influence of exersises modes on the effectiveness of teaching a press headstand and handstand.

Table 7 presents structure coefficients of the first canonical discriminant function, which are the coefficients of correlation between the variables and the function. The function is most substantially related to the results of mastering the third, fifth, and second series of training tasks: thus, a significant difference between modes of exercises 1–4 is observed in the number of repetitions needed to master the actions without which the exercise performance is impossible, starting and ending positions, and separate parts of the target exercise and preliminary exercises. The structure coefficients of the second canonical discriminant function show that the function is most substantially related to the results of mastering the sixth and second series of training tasks: thus, a significant difference between modes of exercises 2–4 is observed in the number of repetitions needed to master the starting and ending positions of the exercise and the whole exersise.

Table 8 shows the classification results of the groups, 95.0% of the original grouped observations were classified correctly. Therefore, the canonical discriminant function can be used to classify the modes of physical exercises during motor skills development.

Table 9 presents the centroid coordinates for the three groups. They make it possible to interpret the canonical function in relation to the classification role. The graphic material given in Fig. 1 shows the density of objects in each class and the distinct boundary between the classes. The most versatile mode of physical exercises for teaching the series of tasks is the first one.

Discussion

The paper assumed that a full factorial experiment and discriminant analysis would make it possible to determine the peculiarities of motor skills development in the girls aged 15. The study results show that in the suggested matrix of factorial experiment plan, the

Table 6. Standardized canonical discriminant function coefficients. Girls aged 15

Series of training tasks	Function		
	1	2	3
First series. Exercises for developing motor abilities	-.117	.190	-.065
Second series. Starting and ending positions	.759	.521	.003
Third series. Actions without which the exercise performance is impossible	.764	.326	.420
Fourth series. Teaching to control movement time and muscular effort	.055	-.184	.674
Fifth series. Separate parts of the target exercise and preliminary exercises	.521	-.749	-.589
Sixth series. Performing the whole exercise	-.280	.900	-.255

Table 7. Structure matrix. Girls aged 15

Series of training tasks	Function		
	1	2	3
Third series. Actions without which the exercise performance is impossible	.532	-.028	.444
First series. Exercises for developing motor abilities	-.200	-.126	-.022
Sixth series. Performing the whole exercise	-.055	.519	-.410
Second series. Starting and ending positions	.441	.478	-.231
Fifth series. Separate parts of the target exercise and preliminary exercises	.422	-.389	-.596
Fourth series. Teaching to control movement time and muscular effort	-.005	-.140	.530

Table 8. Classification resultsa

		Modes of exercises	Predicted group membership				Total
			1	2	3	4	
Original	Count	1	10	0	0	0	10
		2	0	8	2	0	10
		3	0	0	10	0	10
		4	0	0	0	10	10
	%	1	100.0	.0	.0	.0	100.0
		2	.0	80.0	20.0	.0	100.0
		3	.0	.0	100.0	.0	100.0
		4	.0	.0	.0	100.0	100.0

Table 9. Functions at group centroids. Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

N	Modes of training		Function		
	X_1 (repetition number)	X_2 (rest interval)	1	2	3
1	6	60	3.548	-2.797	.333
2	12	60	1.007	1.202	-1.462
3	6	120	.867	2.761	1.020
4	12	120	-5.422	-1.166	.109

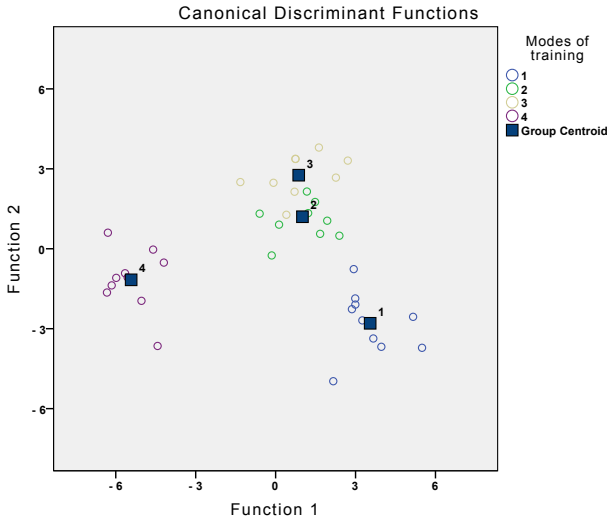

Fig. 1. Graphic representation of the classification results (modes of physical exercises 1–4)

chosen step of variation of factors is sufficient to study the influence of different physical exercises modes on the effectiveness of teaching a press headstand and handstand (Table 2).

The study makes an assumption on the possibility of using a discriminant function to evaluate the effectiveness of different physical exercises modes when teaching series of tasks. The verification of the canonical functions shows their statistical significance, and the discriminant function equation provides a possibility to select the best option for obtaining a positive effect when teaching the series of exercises (Table 10). The best option for teaching the girls aged 15 the headstand and handstand series of tasks is the first mode of physical exercises: 6 repetitions with a rest interval of 60 seconds.

The regression equations obtained from the analysis of the 2^2 full factorial experiment data make it possible to specify and select the most effective modes of exercises for mastering separate series of training tasks (Table 3).

The study results supplement the data obtained by Khudolii and Ivashchenko (2014), Kapkan (2015), Ivashchenko (2016) on the effectiveness of using factorial experiment plans when studying the effectiveness of children and adolescents' learning process and on the reliability of obtained regression equations for modeling the process of motor skills development in schoolchildren. And the data of García-Moya, Moreno and Jiménez-Iglesias (2012), Wang, Karns and Meredith (2003) on the use of factorial experiments contributing to an objective study of "parent-child" relationships and the "motivation-behavior" process in children and adolescents.

The data obtained by Correa et.al. (2009, 2012) confirm the validity of using a 2^k type full factorial experiment. The main purpose of plans is to neutralize the influence of unknown factors. The authors recommend using plans with three and four factors. The results of the above-mentioned studies (Table 3) show the effectiveness of using two factorial plans in the study of teaching motor actions.

The obtained results:

- specify the conceptual approaches to experiment planning when studying the effectiveness of learning process and developing learning models for children (Khudolii & Iermakov, 2011; Ivashchenko, 2016), factorial experiment plans are objective tools for obtaining data for the calculation of regression models of teaching separate series of training tasks and for conducting discriminant analysis to obtain a generalized model of teaching the whole exersise;

Table 10. Canonical discriminant function coefficients. Unstandardized coefficients

Series of training tasks	Function		
	1	2	3
First series. Exercises for developing motor abilities	-.052	.084	-.029
Second series. Starting and ending positions	.416	.285	.001
Third series. Actions without which the exercise performance is impossible	.376	.160	.207
Fourth series. Teaching to control movement time and muscular effort	.055	-.184	.672
Fifth series. Separate parts of the target exercise and preliminary exercises	.254	-.365	-.287
Sixth series. Performing the whole exercise	-.112	.359	-.102
(Constant)	-10.844	-5.008	-3.425

- supplement the data on the use of a discriminant function for classifying schoolchildren by motor skills development (Cantell, Smyth & Ahonen, 2003), and their attitude towards physical education and out-of-school physical activity (Donovan, Mercier & Phillips, 2015); for organizing pedagogical control of schoolschildren's motor preparedness (Ivashchenko, 2016);
- confirm the data on the effectiveness of using a discriminant function when studying the effects of physical activity on motor skills development in children; when determining informative tests for pedagogical control in physical education (Ivashchenko, 2016; Herrmann, Gerlach & Seelig, 2016).

The prospect for further exploration is to study the regularities of teaching physical exercises to boys aged 14–15.

Conclusions

The 2^2 type experiment made it possible to study the multifactorial structure of teaching the girls aged 15, using a program of algorithmic orders; to specify the optimal correlations of factors for their use when teaching physical exercises during physical education classes; to collect data for the calculation of regression models of teaching separate series of training tasks and for conducting discriminant analysis to obtain a generalized model of teaching the whole exersise.

The discriminant analysis made it possible to determine physical exercises modes during motor skills development; to answer the question as to the significance of difference between the modes of training by the effectiveness of motor skills development; to define what motor tasks most substantially influence the differentiation of classes; what class the object belongs to based on the values of discriminant variables. The discriminant function structure coefficients show that the effectiveness of training program is determined by the selection of series of training tasks and modes of their performance.

To select a generalized mode of exercises of the series of tasks when teaching girls aged 15 a headstand and handstand, the first discriminant function can be used with an emphasis on the most informative variables.

The regression equations obtained from the analysis of the 2^2 full factorial experiment data make it possible to specify and select the most effective modes of exercises for mastering separate series of training tasks.

Acknowledgement

The study was carried out in accordance with the research plan of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine, within the topic 13.04 "Modeling of teaching and motor abilities development in children and adolescents" (2013–2014) (state registration number: 0113U002102).

Conflict of interest

The author declares no conflict of interests.

References

Khudolii, O.M., & Ivashchenko, O.V. (2014). Simulation of the learning process and development of motor abilities in children and adolescents: Monograph. *Kharkiv : OVS,* 320. (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), suplement, 146–155. https://doi.org/10.7752/jpes.2017.s1023

Ivashchenko, O., Iermakov, S., Khudolii, O., Yermakova, T., Cieślicka, M., & Harkusha, S. (2018). Simulation of the regularities of physical exercises learning process of boys aged 8 years old. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 22*(1), 11–16. https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0102

Judith Rink, Laura Jones, Kym Kirby, Murray Mitchell, & Panayiotis Doutis (2007). Teacher Perceptions of a Physical Education Statewide Assessment Program. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 78*(3), 204–215. https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599418

Balaban, V. (2018). The relationship between objectively measured physical activity and fundamental motor skills in 8 to 11 years old children from the Czech Republic. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine, 7*(2), 11–16. https://doi.org/10.26773/mjssm.180902

Ivashchenko, O. (2017). Classification of 11–13 yrs girls' motor fitness, considering level of physical exercises' mastering. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 21*(2), 65–70. https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0203

Ivashchenko, O.V. (2016). Modelling of physical education students: Monograph. Kharkiv: OVS (in Ukrainian)

Acher, A., Arca, M., & Sanmarti, N. (2007). Modeling as a teaching learning process for understanding materials: A case study in primary education. *Science Education, 91*(3), 398–418. https://doi.org/10.1002/sce.20196

Chatzipanteli, A., Digelidis, N., Karatzoglidis, C., & Dean, R. (2016). A tactical-game approach and enhancement of metacognitive behaviour in elementary school students. *Physical Education and Sport Pedagogy, 21*(2),169–184. https:/doi.org/10.1080/17408989.2014.931366

Chernenko, S.O. (2015). Effectieness of junior form pupils' training of gymnastic exercises in different modes of their fulfillment. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports, 19*(8), 65–74. https://doi.org/10.15561/18189172.2015.0809

Correa, A. A., Grima, P., & Tort-Martorell, X. (2009). Experimentation order with good properties for 2^k 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

García-Moya, I., Moreno, C., & Jiménez-Iglesias, A. (2012). Building a composite factorial score for the assessment of quality of parent–child relationships in adolescence. *European Journal of Developmental Psychology, 10*(5), 642–648. https://doi.org/10.1080/17405629.2012.707781

Kapkan, O.O. (2015). Features of 14–15 years' age boys' training to physical exercises. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports, 19*(9), 26–32. https://doi.org/10.15561/18189172.2015.0904

Wang, A., Karns, J. T., & Meredith, W. (2003). Motivation, Stress, Self-Control Ability, and Self-Control Behavior of Preschool Children in China. *Journal of Research in Childhood Education, 17*(2), 175–187. https://doi.org/10.1080/02568540309595008

Wright Steven (1999). A compatative view of teaching practice in Physical Education. *International Sports Studies, 21*(1), 55–68.

Samuel, R. D., Zavdy, O., Levav, M., Reuveny, R., Katz, U., & Dubnov-Raz, G. (2017). The Effects of Maximal Intensity Exercise on Cognitive Performance in Children. *Journal of Human Kinetics, 57*(1), 85–96. https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0050

Khudolii, O. M., & Iermakov, S. S. (2011). Regularities of the learning process of young gymnasts. *Teorìâ ta Metodika Fìzičnogo Vihovannâ, 0*(5), 3–18, 35–41. (in Ukrainian) https://doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707

Cantell, M. H., Smyth, M. M., & Ahonen, T. P. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science, 22*(4–5), 413–431. https://doi.org/10.1016/j.humov.2003.09.002

Donovan, C. B., Mercier, K., & Phillips, S. R. (2015). Investigating Attitudes Toward Physical Education: Validation Across Two Instruments. *Measurement in Physical Education and Exercise Science, 19*(2), 91–98. https://doi.org/10.1080/1091367X.2015.1012511

Herrmann, C., Gerlach, E., & Seelig, H. (2016). Basic motor competences in primary school. Rationale, assessment and empirical testing of a measurement instrument. *German Journal of Exercise and Sport Research, 46*(2), 60–73. https://doi.org/10.1007/s12662-015-0378-8

РОЗПІЗНАННЯ ОБРАЗІВ: ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК У ДІВЧАТ 15 РОКІВ

Капкан О.О.[1], Худолій О.М.[2], Бартік П.[3]
[1]Донбаська національна академія будівництва і архітектури
[2]Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
[3]Університет Матея Беля

Реферат. Стаття: 8 с., 10 табл., рис. 1, 21 джерело.

Мета дослідження — визначити режими виконання фізичних вправ у процесі формування рухових навичок у дівчат 15 років.

Матеріал і методи. У дослідженні прийняли 40 дівчат 15 років. Для вирішення поставлених завдань були використані методи дослідження: вивчення та аналіз науково-методичної літератури; педагогічне спостереження, хронометраж навчальних завдань; педагогічний експеримент, методи математичної статистики, методи математичного планування експерименту, дискримінантний аналіз.

Результати. Експеримент типу 2^2 надав змогу дослідити багатофакторну структуру процесу навчання дівчат 15 років за програмою алгоритмічних розпоряджень, уточнити оптимальні співвідношення факторів для їх використання у період навчання фізичних вправ під час уроків фізичної культури, отримати данні для розрахунку регресійних моделей навчання

окремих серій навчальних завдань і проведення дискримінантного аналізу для отримання узагальненої моделі процесу навчання вправі в цілому.

Висновки. Для вибору узагальненого режиму виконання вправ серій завдань у процесі навчання стійці на голові і руках дівчат 15 років може бути використана перша дискримінантна функція з акцентом на найбільш інформативні змінні.

Рівняння регресії, отримані в результаті аналізу даних ПФЕ 2^2, дають можливість уточнити і вибрати найбільш ефективні варіанти режимів виконання вправ для оволодіння окремих серій навчальних завдань.

Ключові слова: дискримінантний аналіз, серії навчальних завдань, програмоване навчання, дівчата.

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ: РЕЖИМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ У ДЕВУШЕК 15 ЛЕТ

Капкан Е.А.[1], Худолей О.Н.[2], Бартик П.[3]
[1]Донбасская национальная академия строительства и архитектуры
[2]Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды
[3]Университет Матея Беля

Реферат. Статья 8 с., 10 табл., Рис. 1, 21 источник.

Цель исследования — определить режимы выполнения физических упражнений в процессе формирования двигательных навыков у девушек 15 лет.

Материал и методы. В исследовании приняли 40 девушек 15 лет. Для решения поставленных задач были использованы методы исследования: изучение и анализ научно-методической литературы; педагогическое наблюдение, хронометраж учебных заданий; педагогический эксперимент, методы математической статистики, методы математического планирования эксперимента, дискриминантный анализ.

Результаты. Эксперимент типа 2^2 предоставил возможность исследовать многофакторную структуру процесса обучения девушек 15 лет по программе алгоритмических предписаний, уточнить оптимальные соотношения факторов для их использования в период обучения физических упражнений на уроках физической культуры, получить данные для расчета регрессионных моделей обучения отдельных серий учебных заданий и проведения дискриминантного анализа для получения обобщенной модели процесса обучения упражнению в целом.

Выводы. Для выбора обобщенного режима выполнения упражнений серий заданий в процессе обучения стойке на голове и руках девушек 15 лет может быть использована первая дискриминантная функция с акцентом на наиболее информативные переменные.

Уравнения регрессии, полученные в результате анализа данных ПФЭ 2^2 дают возможность уточнить и выбрать наиболее эффективные варианты режимов выполнения упражнений для овладения отдельных серий учебных заданий.

Ключевые слова: дискриминантный анализ, серии учебных заданий, программированное обучение, девушки.

Information about the authors:

Kapkan O.O.: ekapkan@gmail.com; http://org/0000-0003-4320-4276; Department of Physical Education Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture; Nebesnoi Sotni St, 14, Kramatorsk, 84333, Ukraine.

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.

Bartík P.: pavol.bartik@umb.sk; https://orcid.org/0000-0002-2087-7876; Department of Physical Education and Sports, Matej Bel University. Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica, Slovakia.

Cite this article as: Kapkan, O.O., Khudolii, O.M., & Bartík, P. (2019). Pattern Recognition: Motor Skills Development in Girls Aged 15. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ, 19*(1), 44–52. https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.1.06

Received: 15.01.2019. Accepted: 20.03.2019. Published: 25.03.2019

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