



Головний редактор

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

Редакційна колегія:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ОСНОВИ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ.....159

Ляшенко А.М., Делова І.О., Омельченко Т.О. Порівняльна характеристика техніки виконання стартів у спортивному плаванні та швидкісному плаванні в ластах 159

Худолій О.М. Програма дослідження: моделювання процесу підготовки юних гімнастів 168

Зерф М., Хадіяр Херфане М., Кохлі К., Луглаїб Л. Взаємозв'язок між показниками максимальної аеробної швидкості та руховими вибухово-силовими здібностями у волейболі..... 179

Демічковський А.П. Показники техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у стрільбі з пневматичної гвинтівки..... 186

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....193

Корягін В., Блавт О., Гуртова Т., Сербо Є. Технологічні засади формування рухової компетентності у студентів з хронічними захворюваннями у процесі фізичного виховання 193

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ.....200

Іващенко О.В., Носко Ю.М., Ференц В.С. Силові здібності: динаміка тренувального ефекту силових вправ у дівчат 9 років 200

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; ERIH PLUS; 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.2019.4>

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 25.12.2019. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 6,989. Обл.-вид. арк.7,25. Вид. № 04-2019. Зам. № 12. Тираж 300 прим. Ціна договірною.

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

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



Editor-in-chief

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

Editorial Team

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

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

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

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

Cieslicka 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

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

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

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

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

Contents

FUNDAMENTALS OF SPORTS TRAINING 159

Liashenko A.M., Dielova I.O., Omelchenko T.O. Comparative Analysis of Starting Technique in Competitive Swimming and Finswimming 159

Khudolii O.M. Research Program: Modeling of Young Gymnasts' Training Process 168

Zerf M., Hadjar Kherfane M., Kohli K., Louglaib L. Relationship Between Maximum Aerobic Speed Performance and Volleyball Game Motor Power-Explosive Abilities 179

Demichkovskiy A.P. Indicators of Technical and Tactical Actions of Qualified Air Rifle Shooters 186

PHYSICAL EDUCATION OF VARIOUS POPULATION GROUPS..... 193

Koryahin V., Blavt O., Gurtova T., Serbo E. Technological Principles of Formation of Motor Competence in The Physical Education of Students With Chronic Health Conditions 193

PHYSICAL TRAINING AT SCHOOL 200

Ivashchenko O.V., Nosko Yu.M., Ferents V.S. Strength Abilities: Dynamics of Training Effect of Strength Exercises in Girls Aged 9 200

Abstracting and Indexing:

Ulrichsweb Global Serials Directory; DOAJ (Directory of Open Access Journals); CrossRef; ROAD (Directory of Open Access scholarly Resources); WorldCat; ERIH PLUS; 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.2019.4>

ОСНОВИ СПОРТИВНОГО ТРЕНУВАННЯ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНІКИ ВИКОНАННЯ СТАРТІВ У СПОРТИВНОМУ ПЛАВАННІ ТА ШВИДКІСНОМУ ПЛАВАННІ В ЛАСТАХ

Ляшенко А.М.¹, Делова І.О.², Омельченко Т.О.³

^{1, 2, 3}Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Автор кореспондент: Омельченко Т.О., e-mail: t.omel4enko@gmail.com

Прийнято до публікації: 20.12.2019

Опубліковано: 25.12.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.4.01

Анотація

Мета дослідження – визначення часових характеристик виконання фаз старту: «стрибок» та «політ» під час старту плавцями високої кваліфікації в спортивному плаванні та швидкісному плаванні в ластах зі стартової тумби.

Матеріали і методи. У педагогічному дослідженні прийняли участь 8 спортсменок спортивного плавання, 7 – плавання в біластах, 4 – плавання в моноластах. Плавці були високої кваліфікації: серед них три майстри спорту міжнародного класу, тринадцять майстрів спорту України та три кандидати в майстри спорту. У дослідженні реєструвалися наступні показники: час рухової реакції, горизонтальна швидкість польоту (на різних ділянках); прискорення в польоті (на різних ділянках).

Результати. Різниця в горизонтальній швидкості на першій ділянці статистично не достовірна ($p > 0,05$). Спортсменки плавання в біластах показують більш високу швидкість на ділянках 2 та 4, на ділянці 3 вищу швидкість показують спортсменки плавання в моноластах ($p < 0,001$). Спортсменки плавання в біластах показують більш високі результати у прискорення в польоті на 1, 2 та 4 ділянках, на ділянці 3 більше прискорення показують спортсменки плавання в моноластах ($p < 0,001$).

Висновки. Головними критеріями для проведення порівняльної характеристики техніки виконання стартів доцільно використовувати такі показники, як час рухової реакції, горизонтальна швидкість польоту, прискорення в польоті, показники траєкторії польоту.

Визначено, що час рухової реакції в спортивному плаванні є найменший, а при плаванні в моноластах – найбільший. Найбільшу горизонтальну швидкість польоту спортсменки показують на 3 ділянці, найбільше прискорення на ділянці 2. Спортсменки плавання в моноластах показують найбільше прискорення на ділянці 3. Для вибору найбільш раціональної техніки виконання старту у плаванні в ластах може бути використана друга дискримінантна функція з акцентом на найбільш інформативні змінні.

Ключові слова: спортивне плавання, плавання в біластах, плавання в моноластах.

Вступ

Як і в багатьох видах спорту, у спортивному плаванні та швидкісному плаванні в ластах старт має важливе значення. Він набуває тим більшої ваги, чим коротша дистанція. Вчасно взятий та відмінно виконаний старт дозволяє спортсмену одразу ж випередити суперників та,

набравши оптимальну швидкість, показати найкращий результат.

Питання техніки виконання старту в плаванні розглядається такими авторами як: Платонов (2000), Келлер (1987), Каунсилмен (1982), Викулов (2003, але в даних роботах старт є тільки одним з компонентів техніки плавання, тому такий підхід не дозволяє глибоко дослідити процес. Більш детально виконання стартів розглянуто такими авторами як: Fischer, and Kibele (2016), Tor, Pease, and

Ball (2015), Жуков, Дмитриев, та Волков (2008), але ці роботи присвячені тільки класичному плаванню. Питанню виконання старту при швидкісному плаванні в ластах присвячено значно менше досліджень, хоча результати спортсменів цієї дисципліни на міжнародній арені декілька вищі, ніж плавців. Наприклад, збірна команда України з плавання в ластах на Всесвітніх Іграх 2017 здобула 4 бронзові медалі, а збірна з плавання на Олімпійських іграх 2016 – жодної. Саме тому, для подальшого розвитку плавання і плавання в ластах необхідно шукати резерви для підвищення результатів.

Загальна теоретична характеристика старту з тумбочки в спортивному плаванні добре відома (Викулов, 2003; Платонов, 2000; Потапов, Тихонов, Чернец, 2001; Савченко, 2009) й передбачає виконання його у такому порядку: попередня команда, команда «На старт» та команда «Марш» (пострілом, сиреною, свистком).

За правилами змагань, в спортивному плаванні вихідне положення високого старту може бути обрано з декількох варіантів: «греб» старт; «трек» старт; звичайний старт (Ганчар, 2006; Занин, Малюзенко, Чебыкин, 1997; Парфенов, В. А., Парфенова, Л. В., & Парфенов, А. В., 1990; Ляшенко, Делова, Козіна, Делова К.О., Дудник, 2013).

У швидкісному плаванні в ластах старт виконується з вихідного положення, зовні схожого на «греб» старт, з обов'язковим розташуванням ніг на передньому краї тумбочки. Тобто, плавець, який стартує в білостах, навіть при наявній можливості вибрати варіант вихідного положення, не має можливості, наприклад, виконати «трек» старт.

Техніку старту з тумбочки в обох водних видах спорту можна умовно розділити на такі фази: стрибок, політ у повітрі, сковзання, вихід на поверхню з початком плавальних рухів (Ляшенко, Делова, Козіна, Делова К.О., Дудник, 2013; Ганчар, 2006).

I ділянка – стрибок (триває до моменту відриву ніг від тумбочки). Підготовчі рухи розпочинаються після виконавчої команди і виконуються руками, тулубом та ногами. Плавець здійснює замах руками спочатку трохи вперед-догори, а потім – через боки назад, переміщує тулуб вперед, опускає голову донизу і виконує вдих. Тулуб продовжує рухатися вперед і одночасно активним махом руками вперед, розгинанням ніг у колінних та кульшових суглобах виконується відштовхування, яке закінчується повним випрямленням усіх сегментів тулуба (Ruschel, Araujo, Pereira, & Roesler, 2007; Ляшенко, Делова, Козіна, Делова К.О., Дудник, 2013).

II ділянка – політ у повітрі (триває до моменту занурення кистей у воду). Швидкість польоту тулуба плавця та його довжина обумовлюються силою та напрямком відштовхування, а також сполученням його стрибкових рухів. Оптимальним кутом

вильоту є кут 10-20°. Під час польоту тулуб прямий, руки догори зімкнені, долонями донизу. Траєкторія переміщення тіла плавця у польоті дугоподібно-східна до низу. Довжина польоту не перевищує 4 м і триває аж до дотику руками поверхні води. Весь політ тулуба плавця відбувається на затримці дихання (Викулов, 2003; Ганчар, 2006; Жуков, Дмитриев, & Волков, 2008).

III ділянка – сковзання. Тіло плавця входить у воду прямим під кутом 15-20°. Такий кут забезпечує найменшу глибину занурення тулуба спортсмена у воду – не більше 40-60 см і найвищу швидкість та довжину сковзання. Траєкторія сковзання має дугоподібно-східну форму – спочатку тулуб переміщується донизу вперед, потім горизонтально і, на кінець, догори вперед, впливаючи на поверхню (Ганчар, 2006; Занин, Малюзенко, Чебыкин, 1997).

IV ділянка – вихід на поверхню з початком плавальних рухів (триває до моменту початку першого циклу рухів). У всіх способах плавальні рухи під час старту розпочинаються, коли тулуб спортсмена майже наближається до поверхні води, а швидкість переміщення буде дорівнювати або дещо перевищувати дистанційну швидкість пересування (Ляшенко, Делова, Козіна, Делова К.О., Дудник, 2013).

При старті стрибком з тумбочки виконання спортсменом плавальних рухів у кожному способі спортивного плавання має певну специфіку, яка зумовлюється особливостями локомоцій та правилами змагань виду спорту.

Аналіз літератури дозволив визначити характеристики старту кролем та батерфляєм, що за припущенням можуть з успіхом застосовуватися плавцями в ластах, та об'єднати їх в чотири групи (Fischer, & Kibele, 2016; Ганчар, 2006; Келлер, 1987; Чернов, 2007):

1 група – показники, які залежать від варіанта старту, але не залежать від кваліфікації плавців (вихідне положення на старті, час підготовчих рухів, час польоту, висота польоту, вертикальна швидкість польоту);

2 група – показники, що залежать від варіанта старту і від кваліфікації плавця: час відштовхування від стартової тумбочки; динамічні показники відштовхування (величина вертикальних і горизонтальних зусиль, градієнт сили); кут відштовхування; час знаходження спортсмена на опорі; показники траєкторії польоту; кут входу тіла плавця в воду; час ковзання до позначки стартового відрізка;

3-тя група – показники, які визначаються кваліфікацією плавця: час рухової реакції, горизонтальна швидкість польоту, швидкість ковзання; час подолання стартового відрізка.

При аналізі техніки виконання стартів у спортивному плаванні та підводному спорті в плаванні в ластах висококваліфікованих спортсменів доціль-

но використовувати показники другої та третьої групи, бо саме вони залежать від кваліфікації.

Специфіка змагальної діяльності плавців у спортивному та швидкісному плаванні в ластах зумовила постанову мети наукового дослідження, яка полягала у визначенні порівняльних характеристик і властивостей виконання стартів у плаванні і швидкісному плаванні в ластах для подальшого вдосконалення старту.

Мета дослідження – визначення часових характеристик виконання фаз старту: «стрибок» та «політ» під час старту плавцями високої кваліфікації в спортивному плаванні та швидкісному плаванні в ластах зі стартової тумби.

Матеріали і методи

Учасники дослідження

У педагогічному дослідженні прийняли участь 8 спортсменок спортивного плавання, 7 – плавання в біластах, 4 – плавання в моноластах. Плавці були високої кваліфікації: серед них три майстри спорту міжнародного класу, тринадцять майстрів спорту України та три кандидати в майстри спорту.

Організація дослідження

В роботі застосовані наступні методи та методики дослідження: аналітичний огляд літератури (наукової, методичної, спеціальної), архівних матеріалів, періодики. Педагогічні спостереження із застосуванням відеометрії. Відеометрія проводилася за допомогою закріпленої відеокамери в місці, з якого видно стартову тумбу та ділянку басейну більше 5 м від тумби. Для подальшого визначення траєкторії польоту, на бортик вздовж ванни басейну від стартової було нанесено розмітку з кроком 0,5 м, а на стіну нанесено розмітку з кроком 0,1 м (схематичний вигляд наведено на рис. 1). На відео-записі зі швидкістю 100 кадрів в секунду фіксува-

лося виконання старту спортсменом під стартовий сигнал. Отриманий відеозапис було розділено на кадри за допомогою програми Free Video To JPG Converter, де кожен кадр відображав положення спортсмена в момент часу з інтервалом 0,01 с, що дозволило визначати часові показники та траєкторію руху при виконанні старту.

Для теоретичної інтерпретації та пояснення причин та наслідків, структурних і функціональних характеристик досліджуваних явищ використовувалися методи діалектичної та формальної логіки.

При аналізі техніки виконання стартів у спортивному плаванні та підводному спорті в плаванні в ластах висококваліфікованих спортсменів використовувалися показники другої та третьої групи. У дослідженні реєструвалися наступні показники: час рухової реакції, горизонтальна швидкість польоту (на різних ділянках); прискорення в польоті (на різних ділянках).

Кожен показник, крім часу рухової реакції, визначався на ділянках від 0 з кроком 0,5 м; ділянка 1 – відстань 0,5 м від краю тумбочки; ділянка 2 – відстань від 0,5 м до 1 м і так далі.

Статистичний аналіз

Обчислювалися такі параметри: середнє арифметичне (\bar{x}), стандартне квадратичне відхилення (s), t -критерій Стьюдента, здійснювався дискримінантний аналіз.

Результати

Результати проведених педагогічних спостережень техніки виконання стартів у спортивному плаванні та підводному спорті в плаванні в ластах в процесі аналізу відеоматеріалів представлено в табл. 1–3.

Результати дискримінантного аналізу свідчать, що спортсменки спортивного плавання, плавання в біластах та плавання в моноластах за такими по-

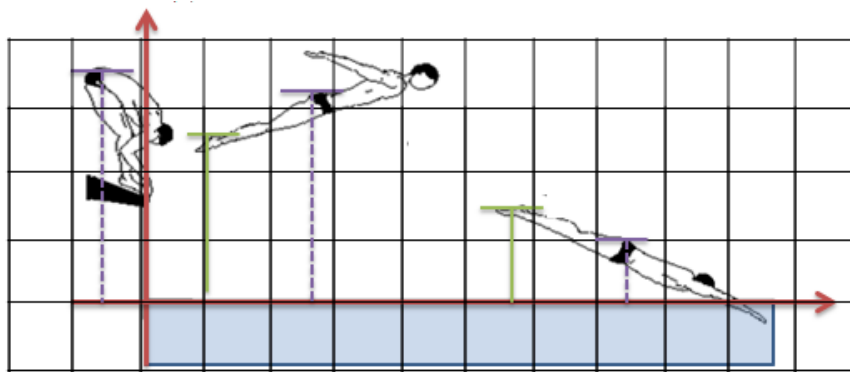


Рис. 1. Схематичне відображення проведення відеометрії

Таблиця 1. Результати аналізу техніки виконання стартів у спортивному плаванні та підводному спорті в плаванні в ластах

№	Показник	Вид плавання	n	X	s	λ	F	p
1.	Час рухової реакції, с	Спортивне плавання	8	,813	,027			
		Плавання в біластах	7	,855	,029	,129	54,132	,000
		Плавання в моноластах	4	1,100	,088			
2.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (1 ділянка)	Спортивне плавання	8	2,107	,011			
		Плавання в біластах	7	2,180	,309	,794	2,080	,157
		Плавання в моноластах	4	1,937	,056			
3.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (2 ділянка)	Спортивне плавання	8	4,592	,081			
		Плавання в біластах	7	4,993	,053	,035	223,665	,000
		Плавання в моноластах	4	3,821	,142			
4.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (3 ділянка)	Спортивне плавання	8	5,148	,040			
		Плавання в біластах	7	5,491	,168	,056	134,222	,000
		Плавання в моноластах	4	6,255	,066			
5.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (4 ділянка)	Спортивне плавання	8	4,797	,046			
		Плавання в біластах	7	4,904	,061	,129	54,033	,000
		Плавання в моноластах	4	4,584	,018			
6.	Прискорення в польоті, м/с ² (1 ділянка)	Спортивне плавання	8	8,906	,062			
		Плавання в біластах	7	8,530	,048	,007	1124,55	,000
		Плавання в моноластах	4	7,402	,024			
7.	Прискорення в польоті, м/с ² (2 ділянка)	Спортивне плавання	8	22,586	,132			
		Плавання в біластах	7	29,604	,507	,003	2555,59	,000
		Плавання в моноластах	4	15,227	,085			
8.	Прискорення в польоті, м/с ² (3 ділянка)	Спортивне плавання	8	6,438	,052			
		Плавання в біластах	7	5,592	,099	,000	31176,6	,000
		Плавання в моноластах	4	29,750	,354			
9.	Прискорення в польоті, м/с ² (4 ділянка)	Спортивне плавання	8	-2,267	,449			
		Плавання в біластах	7	-4,870	,348	,012	682,494	,000
		Плавання в моноластах	4	-15,28	1,049			

казниками як, час рухової реакції, горизонтальна швидкість польоту (на різних ділянках); прискорення в польоті (на різних ділянках) статистично достовірно відрізняються одна від одної ($p < 0,001$). Горизонтальна швидкість польоту на 1 ділянці у представниць всіх видів плавання різняться статистично недостовірно ($p > 0,05$). Найбільшу горизонтальну швидкість спортсменки показують на 3 ділянці. Найбільше прискорення спортсменки показують на 2 ділянці, на 3 ділянці прискорення зростає лише у групі спортсменок плавання в моноластах (див. табл. 1).

У таблиці 2 наведені нормовані і структурні коефіцієнти канонічної дискримінантної функції. Для розрізнення підготовленості спортсменок всіх видів плавання необхідно орієнтуватися на величину прискорення на 3 ділянці, для розрізнення

спортсменок які спеціалізуються в біластах і моноластах необхідно враховувати величину прискорення на другій ділянці ($r = 0,581$; $p < 0,05$).

У таблиці 3 наведені результати порівняльного аналізу показників у спортсменок плавання в біластах і моноластах. Крайній час рухової реакції показують спортсменки плавання в біластах ($p < 0,001$). Різниця в горизонтальній швидкості на першій ділянці статистично не достовірна ($p > 0,05$). Спортсменки плавання в біластах показують більш високу швидкість на ділянках 2 та 4, на ділянці 3 вищу швидкість показують спортсменки плавання в моноластах ($p < 0,001$). Спортсменки плавання в біластах показують більш високі результати у прискоренні в польоті на 1, 2 та 4 ділянках, на ділянці 3 більше прискорення показують спортсменки плавання в моноластах ($p < 0,001$).

Таблиця 2. Результати дискримінантного аналізу

№	Показник	Нормовані коефіцієнти		Структурні коефіцієнти	
		1	2	1	2
1.	Час рухової реакції, с	-1,796	,557	,019	,053*
2.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (1 ділянка)	,395	-,074	-,004	,008*
3.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (2 ділянка)	,464	-,133	-,039	,106*
4.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (3 ділянка)	-,672	,957	,028	,136*
5.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (4 ділянка)	1,315	-,650	-,019	,051*
6.	Прискорення в польоті, м/с ² (1 ділянка)	,016	-,217	-,083	-,339*
7.	Прискорення в польоті, м/с ² (2 ділянка)	-1,255	1,346	-,121	,581*
8.	Прискорення в польоті, м/с ² (3 ділянка)	1,949	,222	,479*	,389
9.	Прискорення в польоті, м/с ² (4 ділянка)	-,186	,239	-,067	-,227*

Таблиця 3. Порівняння результатів техніки виконання стартів у підводному спорті в плаванні в ластах

№	Показник	Вид плавання	N	X	s	t	p
1.	Час рухової реакції, с	Плавання в біластах	7	,855	,029	-6,893	,000
		Плавання в моноластах	4	1,100	,088		
2.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (1 ділянка)	Плавання в біластах	7	2,180	,309	1,525	,162
		Плавання в моноластах	4	1,937	,0563		
3.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (2 ділянка)	Плавання в біластах	7	4,993	,0539	20,029	,000
		Плавання в моноластах	4	3,821	,142		
4.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (3 ділянка)	Плавання в біластах	7	5,491	,168	-8,532	,000
		Плавання в моноластах	4	6,255	,066		
5.	Горизонтальна швидкість польоту, м/с (4 ділянка)	Плавання в біластах	7	4,904	,061	9,948	,000
		Плавання в моноластах	4	4,584	,018		
6.	Прискорення в польоті, м/с ² (1 ділянка)	Плавання в біластах	7	8,530	,048	42,398	,000
		Плавання в моноластах	4	7,402	,024		
7.	Прискорення в польоті, м/с ² (2 ділянка)	Плавання в біластах	7	29,604	,507	54,917	,000
		Плавання в моноластах	4	15,227	,085		
8.	Прискорення в польоті, м/с ² (3 ділянка)	Плавання в біластах	7	5,592	,099	-174,98	,000
		Плавання в моноластах	4	29,750	,354		
9.	Прискорення в польоті, м/с ² (4 ділянка)	Плавання в біластах	7	-4,870	,348	24,798	,000
		Плавання в моноластах	4	-15,280	1,049		

Дискусія

У роботі було здійснено порівняння техніки виконання стартів у спортивному плаванні та швидкісному плаванні в ластах для подальшого вдосконалення старту у плаванні в ластах.

Отримані результати доповнюють дані науковців про особливості старту у плаванні (Benjanuvatра,

Edmunds, & Blanksby, 2007; Benjanuvatра, Edmunds, & Blanksby, 2007; Vantorre, Chollet, & Seifert, 2014).

Аналіз результатів дозволив визначити особливості старту у плаванні та швидкісному плаванні в ластах: для розрізнення техніки виконання старту спортсменок всіх видів плавання необхідно орієнтуватися на величину прискорення на 3 ділянці, для розрізнення спортсменок які спеціалізуються

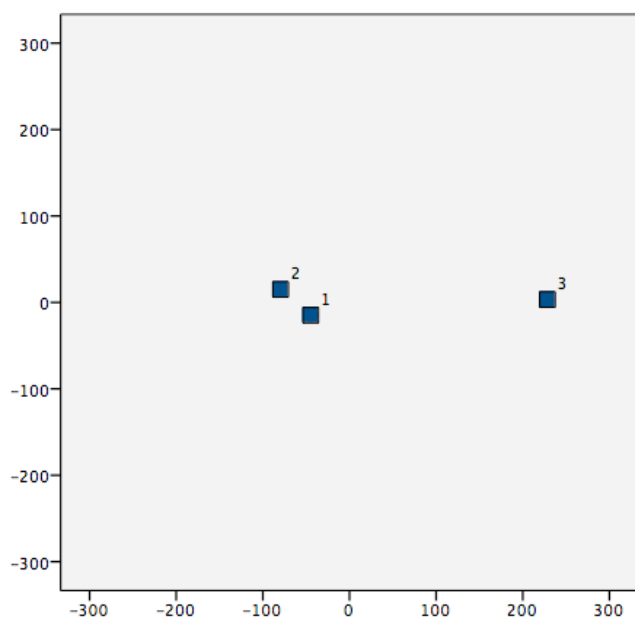


Рис. 2. Графічне відображення результатів класифікації (1 – спортивне плавання; 2 – плавання в біластах; 3 – плавання в моноластах)

в біластах і моноластах необхідно враховувати величину прискорення на другій ділянці ($r = 0,581$; $p < 0,05$), що підтверджує дані Fischer, and Kibele (2016); Ганчар (2006); Келлера (1987); Чернова (2007) про особливості виконання стартів у плаванні.

Дискримінантний аналіз підтвердив, що техніка старту у всіх видах плавання має свої особливості.

Література

- Benjanuvatva, N., Edmunds, K., & Blanksby, B. (2007). Jumping abilities and swimming grab-start performances in elite and recreational swimmers. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 1(3), 6. <https://doi.org/10.25035/ijare.01.03.06>
- Fischer, S., & Kibele, A. (2016). The biomechanical structure of swim start performance. *Sports biomechanics*, 15(4), 397-408. <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1171893>
- Loturco I., Barbosa A., Nocentini R., Pereira L., Kobal R., Kitamura K., Abad C., Figueiredo P., Nakamura F. (2016) A correlational analysis of tethered swimming, swim sprint performance and dry-land power assessments. *International Journal of Sports Medicine* 37(3), 211-218. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559694>
- Ruschel, C., Araujo, L. G., Pereira, S. M., & Roesler, H. (2007, December). Kinematical analysis of the swimming start: block, flight and underwater phases. *In ISBS-Conference Proceedings Archive* (Vol. 1, No. 1). <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/491/430>

Графічний матеріал наведений на рис. 2 свідчить про значну різницю в техніці старту плавців в моноластах.

Для вибору найбільш раціональної техніки виконання старту у плаванні в ластах може бути використана друга дискримінантна функція з акцентом на найбільш інформативні змінні (див. табл. 2).

Висновки

Проведений аналіз літератури дозволив визначити особливості техніки подолання стартових відрізків у спортивному плаванні та швидкісному плаванні в ластах. Було обґрунтовано, що головними критеріями для проведення порівняльної характеристики техніки виконання стартів доцільно використовувати такі показники, як час рухової реакції, горизонтальна швидкість польоту, прискорення в польоті, показники траєкторії польоту.

Визначено, що час рухової реакції в спортивному плаванні є найменший, а при плаванні в моноластах – найбільший. Найбільшу горизонтальну швидкість польоту спортсменки показують на 3 ділянці, найбільше прискорення на ділянці 2. Спортсменки плавання в моноластах показують найбільше прискорення на ділянці 3.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Benjanuvatva, N., Edmunds, K., & Blanksby, B. (2007). Jumping abilities and swimming grab-start performances in elite and recreational swimmers. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 1(3), 6. <https://doi.org/10.25035/ijare.01.03.06>
- Fischer, S., & Kibele, A. (2016). The biomechanical structure of swim start performance. *Sports biomechanics*, 15(4), 397-408. <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1171893>
- Loturco I., Barbosa A., Nocentini R., Pereira L., Kobal R., Kitamura K., Abad C., Figueiredo P., Nakamura F. (2016) A correlational analysis of tethered swimming, swim sprint performance and dry-land power assessments. *International Journal of Sports Medicine* 37(3), 211-218. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559694>
- Ruschel, C., Araujo, L. G., Pereira, S. M., & Roesler, H. (2007, December). Kinematical analysis of the swimming start: block, flight and underwater phases. *In ISBS-Conference Proceedings Archive* (Vol. 1, No. 1). <https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/491/430>

- Tor, E., Pease, D. L., & Ball, K. A. (2015). Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *Journal of sports sciences*, 33(13), 1313-1321. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.990486>
- Vantorre, J., Chollet, D., & Seifert, L. (2014). Biomechanical analysis of the swim-start: a review. *Journal of sports science & medicine*, 13(2), 223– 231.
- Викулов, А.Д. (2003). *Плавание: Учебное пособие для высш. уч. заведений*. М.: Владос-Пресс, 386.
- Ганчар, І. Л. (2006). *Методика преподавания плавания: технология обучения и совершенствования. Ч. II: Учебник*. Одесса: Друк, 216.
- Жуков, Р. С., Дмитриев, Д. М., & Волков, А. Н. (2008). Биомеханический анализ стартового прыжка в плавании вольным стилем с использованием эффекта кавитации. *Вестник Кемеровского государственного университета*, (2).
- Занин, В.Ю., Малюзенко, Н.Н., & Чебыкин, О.В. (1997) *Снаряжение подводного пловца. Издание 2-е, дополненное и переработанное*. СПб.: «Макет», 180.
- Каунсилмен, Дж. (1982). *Спортивное плавание*. М.: Физкультура и спорт, 208.
- Келлер, В. С. (1987). *Теория спорта: Система спортивных соревнований и соревновательная деятельность спортсмена*. К.: Вища школа, 68.
- Парфенов, В. А., Парфенова, Л. В., & Парфенов, А. В. (1990). *Компоненты соревновательной деятельности пловцов высокого класса: Пособие для тренеров и спортсменов*. Киев, 176.
- Ляшенко, А.М., Делова, І.О., Козіна, Ж.Л., Делова, К.О., & Дудник, О. К. (2013). *Плавання. Навчальний посібник для загальноосвітніх навчальних закладів*. Харків: ТОЧКА, 292.
- Платонов, В. Н. (2000). *Плавание. Учебник для студентов высших учебных заведений*. К.: Олимпийская литература.
- Потапов, А., Тихонов, А., & Чернец, М. (2001). Увеличение скоростей в подводном спорте. *Спортсмен-подводник*, 65. М.: ДОСААФ.
- Чернов, В. Н. (2007). Новая техника выполнения стартов и поворотов в спортивном плавании. *Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта*, (1). <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-tehnika-vypolneniya-startov-i-povorotov-v-sportivnom-plavanii>
- Tor, E., Pease, D. L., & Ball, K. A. (2015). Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *Journal of sports sciences*, 33(13), 1313-1321. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.990486>
- Vantorre, J., Chollet, D., & Seifert, L. (2014). Biomechanical analysis of the swim-start: a review. *Journal of sports science & medicine*, 13(2), 223– 231.
- Vikulov, A.D. (2003). *Plavanie: Uchebnoe posobie dlia vyssh. uch. zavedenii*. М.: Vlados-Press, 386. (in Russian)
- Ganchar, I. L. (2006). *Metodika prepodavaniia plavaniia: tekhnologiia obuchenii i sovershenstvovaniia. Ch. II: Uchebnik*. Odessa: Druk, 216.
- Zhukov, R. S., Dmitriev, D. M., & Volkov, A. N. (2008). Biomekhanicheskii analiz startovogo pryzhka v plavanii volnym stilem s ispolzovaniem effekta kavitatcii. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2). (in Russian)
- Zanin, V.Iu., Maliuzenko, N.N., & Chebykin, O.V. (1997) *Snariazhenie podvodnogo plovtca. Izdanie 2-e, dopolnennoe i pererabotannoe*. SPb.: «Maket», 180. (in Russian)
- Kaunsilmen, Dzh. (1982). *Sportivnoe plavanie*. М.: Fizkultura i sport, 208.
- Keller, V. S. (1987). *Teoriia sporta: Sistema sportivnykh sorevnovanii i sorevnovatelnaia deiatelnost sportsmena*. К.: Vishcha shkola, 68. (in Russian)
- Parfenov, V. A., Parfenova, L. V., & Parfenov, A. V. (1990). *Komponenty sorevnovatelnoi deiatelnosti plovtcov vysokogo klassa: Posobie dlia trenerov i sportsmenov*. Kiev, 1990, 176. (in Russian)
- Liashenko, A.M., Dielova, I.O., Kozina, Zh.L., Dielova, K.O., & Dudnyk, O. K. (2013). *Plavannia. Navchalnyi posibnyk dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv*. Kharkiv.: TOChKA, 292. (in Ukrainian)
- Platonov, V. N. (2000). *Plavanie. Uchebnik dlia studentov vysshikh uchebnykh zavedenii*. К.: Olimpiiskaia literatura. (in Russian)
- Potapov, A., Tikhonov, A., & Chernetc, M. (2001). *Uvelichenie skorostei v podvodnom sporte. Sportsmen-podvodnik*, 65. М.: DOSAAF. (in Russian)
- Chernov, V. N. (2007). *Novaia tekhnika vypolneniia startov i povorotov v sportivnom plavanii. Pedagogika, psikhologiia i mediko-biologicheskie problemy fizicheskogo vospitaniia i sporta*, (1). <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-tehnika-vypolneniya-startov-i-povorotov-v-sportivnom-plavanii> (in Russian)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТАРТОВ В СПОРТИВНОМ ПЛАВАНИИ И СКОРОСТНОМ ПЛАВАНИИ В ЛАСТАХ

Ляшенко А.Н.¹, Делова И.А.², Омельченко Т.А.³

^{1, 2, 3}Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

Реферат. Статья: 7 с., 3 табл., рис. 2, 17 источник.

Цель исследования – определить временные характеристики выполнения фаз старта «отталкивание» и «полет» во время старта пловцами высокой квалификации в спортивном плавании и скоростном плавании в ластах со стартовой тумбы.

Материалы и методы. В педагогическом исследовании приняли участие 8 спортсменок спортивного плавания, 7 – плавание в биластах, 4 – плавание в моноластах. Пловцы были высокой квалификации: среди них три мастера спорта международного класса, тринадцать мастеров спорта Украины и три кандидата в мастера спорта. В исследовании регистрировались следующие показатели: время двигательной реакции, горизонтальная скорость полета (на разных участках), ускорение в полете (на разных участках).

Результаты. Разница в горизонтальной скорости на первом участке статистически не достоверна ($p > 0,05$). Спортсменки плавания в биластах показывают более высокую скорость на участках 2 и 4, на участке 3 более высокую скорость показывают спортсменки плавания в моноластах ($p < 0,001$). Спортсменки плавания в биластах показывают бо-

лее высокие результаты в ускорении в полете на 1, 2 и 4 участках, на участке 3 большее ускорение показывают спортсменки плавания в моноластах ($p < 0,001$).

Выводы. Как критерии для проведения сравнительной характеристики техники выполнения стартов целесообразно использовать такие показатели, как время двигательной реакции, горизонтальная скорость полета, ускорение в полете, показатели траектории полета.

Определено, что время двигательной реакции в спортивном плавании есть наименьшее, а при плавании в моноластах – наибольшее. Наибольшую горизонтальную скорость полета спортсменки показывают на 3 участке, наибольшее ускорение на участке 2. Спортсменки плавания в моноластах показывают наибольшее ускорение на участке 3. Для выбора наиболее рациональной техники выполнения старта в плавании в ластах может быть использована вторая дискриминантная функция с акцентом на наиболее информативные переменные.

Ключевые слова: спортивное плавание, плавание в биластах, плавание в моноластах.

COMPARATIVE ANALYSIS OF STARTING TECHNIQUE IN COMPETITIVE SWIMMING AND FINSWIMMING

Liashenko A.M.¹, Dielova I.O.², Omelchenko T.O.³

^{1, 2, 3}H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Report. Article: 7 p., 3 tabl., 2 fig., 19 sources.

The study purpose was to determine time characteristics of the start phases: “jump” and “flight” performed by highly-skilled swimmers in competitive swimming and finswimming during the start from the starting block.

Materials and methods. The participants of the pedagogical study were 8 competitive swimming female athletes, 7 – bifin swimming athletes, 4 – monofin swimmers. The swimmers were highly-skilled: among them were three international masters of sport, thir-

teen masters of sport of Ukraine, and three candidate masters of sport. The study recorded the following indicators: motor reaction time, horizontal flight speed (in different sections); flight acceleration (in different sections).

Results. The difference in horizontal speed in the first section is not statistically significant ($p > 0.05$). The bifin swimming athletes show higher speed in sections 2 and 4; in section 3, higher speed is shown by the monofin swimmers ($p < 0.001$). The bifin swimmers

show higher results in flight acceleration in sections 1, 2 and 4; in section 3, higher acceleration is shown by the monofin swimmers ($p < 0.001$).

Conclusions. For comparative analysis of the starting technique, it is advisable to use such indicators as motor reaction time, horizontal flight speed, flight acceleration, and flight trajectory indicators as the main criteria.

The study found that the time of motor reaction in competitive swimming is the shortest and it is the

longest in monofin swimming. The athletes show the highest horizontal flight speed in section 3, the highest acceleration in section 2. The monofin swimming athletes show the highest acceleration in section 3. The second discriminant function with the emphasis on the most informative variables can be used to select the most rational starting technique in finswimming.

Keywords: competitive swimming, bifen swimming, monofin swimming.

Інформація про авторів:

Ляшенко А.М.: Layshsw@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6816-4234>; кафедра циклічних видів спорту, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Дєлова І.О.: delova1000@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2858-0006>; кафедра циклічних видів спорту, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Омельченко Т.О.: t.omel4enko@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-4965-5289>; кафедра циклічних видів спорту, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Цитуйте статтю як: Ляшенко, А.М., Дєлова, І.О., & Омельченко, Т.О. (2019). Порівняльна характеристика техніки виконання стартів у спортивному плаванні та швидкісному плаванні в ластах. *Теорія та методика фізичного виховання*, 19(4), 159–167. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.01>

Стаття надійшла до редакції: 16.08.2019 р. Прийнята: 20.12.2019 р. Надрукована: 25.12.2019 р.

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

RESEARCH PROGRAM: MODELING OF YOUNG GYMNASTS' TRAINING PROCESS

Khudolii O.M.

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

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

Accepted for Publication: December 20, 2019

Published: December 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.4.02

Abstract

The study purpose was to substantiate theoretical and methodological grounds and the concept of a research program of the training process based on modeling of individual components of the young gymnasts' training system.

Materials and methods. The study involved: 30 gymnasts – 3rd senior category, 30 gymnasts – 2nd senior category, 26 gymnasts – 1st senior category. Young gymnasts participating in the experiment received athletic titles from the 1st category to master of sports (1st c. – 18 persons, CMS – 15 persons, MS – 12), won competitions of different levels.

To substantiate the research program, the study used the following methods: modeling, systems approach, methods of theoretical analysis and generalization to reveal the essence, leading development trends of the young gymnasts' training system and to define theoretical prerequisites and methodological approaches to its further improvement; pedagogical testing, methods of recording sensorimotor reactions, methods of recording the cardiovascular system state, observation and pedagogical experiment to determine young gymnasts' model characteristics, modes of training loads; methods of mathematical analysis (logistic and asymptotic functions) to determine the regularities of allocating the means of primary focus during motor abilities development, teaching gymnastic exercises and training for competitions; mathematical methods of planning multifactorial experiments to study the regularities of motor abilities development, teaching process and training for competitions. The obtained experimental material was processed using statistical analysis software (SPSS 20).

Results. The developed conceptual approaches to determining the normative characteristics of training loads in the process of young gymnasts' training include: analysis of the effects of different modes of training on a change in the functional state; determination of the optimal increase in the functional state indicators; calculation of a mode of training that can ensure the optimal increase in the indicators of young gymnasts' functional state.

Conclusions. The developed research program makes it possible to define the regularities of motor abilities development, teaching gymnastic exercises and training for competitions; to obtain the models of young gymnasts' training process. As a result of implementing the research program, the study substantiated factorial designs for studying the influence of modes of alternation of exercises and rest on the effectiveness of motor abilities development, motor skills formation, and the effectiveness of training young gymnasts for competitions.

Keywords: research program, modeling, training process, young gymnasts.

Introduction

In scientific publications, the development of research methodology is regarded as an educational process important for the development of physical education and sports (Garcia, Meneguci, Lara da Silveira Zaghi, Damiao, & Rovigati Simoes, 2016; Koekoelk, Knoppers, & Stegeman, 2009; Myers, Lee, & Kostelis, 2018). The improvement of research quality

is associated with methodology and the use of mathematical statistics (Myers, Lee, & Kostelis, 2018).

The development of methodological approaches to creating applied programs in physical education and sport (Hongliang, 2013), software development to optimize the lesson planning process (Wu, 2013), modeling in biomechanics (Merala, Piziali, 1996; Kirk, 1999), assessment of students' functional state (Wright, 1999; Rink, 2007) are aimed at improving the quality of scientific research.

Artistic gymnastics studies biomechanical features of performing exercises (Heinen, 2011; Rymal, & Ste-Marie, 2017), the peculiarities of young athletes' functional state dynamics (Sawicki, Dornowski, Grzywacz, & Kaczor, 2018; Purenovic-Ivanovic, Popovic, & Moskovljevic, 2017). Particular attention is paid to studying athletes' anxiety and self-esteem (Milashechkina, Gernet, Timofeeva, Buchnev, Pogorelova, & Milashechkin, 2019). However, the issue of comprehensive study of young athletes' training process remains under-explored.

The study purpose was to substantiate theoretical and methodological grounds and the concept of a research program of the training process based on modeling of individual components of young gymnasts' training system.

Materials and methods

Study participants

The study involved: 30 gymnasts – 3rd senior category, 30 gymnasts – 2nd senior category, 26 gymnasts – 1st senior category. Young gymnasts participating in the experiment received athletic titles from the 1st category to master of sports (1st c. – 18 persons, CMS – 15 persons, MS – 12), won competitions of different levels.

Study organization

The study used both philosophical and general scientific methods of research.

The study took into consideration:

- synergistic approach that allowed to view the young gymnasts' training system as having its own logic of self-organization because of its multidimensional manifestations;
- systems approach that allowed to examine the interaction between the training system elements;
- modeling that provided new knowledge about the study object and its practical implementation.

This methodological approach develops a system of knowledge about the regularities of long-term gymnasts' training. It gives grounds for improving the system of training young gymnasts based on modeling of the training process components.

Based on the systems approach and modeling, the study developed the concept of a research program of the training process of young gymnasts aged 7–13. The concept was that to optimize the training process it is necessary to study: models of age-related changes in the functional state of neuromuscular and cardiovascular systems, gymnasts' sports mastery; models of training loads; training process models in order to obtain new

information on the dynamics of motor and functional fitness, the duration of using training loads of varying focus and their distribution in the young gymnasts' training process, allocation of time for technical, physical, special motor, functional training in the annual training cycle.

To substantiate the research program, the study used the following methods: modeling, systems approach, methods of theoretical analysis and generalization to reveal the essence, leading development trends of the young gymnasts' training system and to define theoretical prerequisites and methodological approaches for its further improvement; pedagogical testing, methods of recording sensorimotor reactions, methods of recording the cardiovascular system state, observation and pedagogical experiment to determine young gymnasts' model characteristics, modes of training loads; methods of mathematical analysis (logistic and asymptotic functions) to determine the regularities of allocating the means of primary focus during motor abilities development, teaching gymnastic exercises and training for competitions; mathematical methods of planning multifactorial experiments to study the regularities of motor abilities development, teaching process and training for competitions. The obtained experimental material was processed using statistical analysis software (SPSS 20).

Results

The study assumed that this research program would allow to obtain:

- information on the regularities of interaction between different training exercises in training programs;
- information on the peculiarities of the fatigue process and maintenance of a high performance level that underlie the development of training models;
- models of individual training exercises and their sets.

Before planning the experiment, the study's task is to obtain results that can expand understanding of the comprehensiveness of the young gymnasts' training process. The end result is to obtain a model that takes into account the sum of the system parts and their interactions. Such a model makes it possible to determine what the element serves for within the whole.

The priority of studying the methodology of modeling the training process of gymnasts aged 7–13 is to summarize the results of previous research in gymnastics. An essential issue in the model development is to determine the informative value of features selected for assessing technical, physical, special motor, functional fitness of young gymnasts. The obtained material is used to model a young gymnasts' training process.

Table 1. Research program in modeling young gymnasts' training process

No	Research Task	Research Method	Indicators to record
1	To determine informative indicators of young gymnasts' fitness.	Pedagogical testing, factor analysis.	Indicators of young gymnasts' motor fitness Indicators of young gymnasts' functional fitness.
2	To determine young gymnasts' model characteristics	Pedagogical testing, reflexometry, polydynamometry, correlation rhythmography and variational pulsometry. Methods of mathematical analysis: logistic function	Indicators of young gymnasts' motor fitness. Indicators of young gymnasts' functional fitness
3	To determine models of loads of immediate training effect (ITE) and delayed training effect (DTE)	Mathematical methods of planning multifactorial experiments	Level of proficiency in exercises. Grade for performing the exercise. Indicators of the functional state of neuromuscular and cardiovascular systems
4	To determine the effects of different training modes on a change in the functional state of young gymnasts' bodies	Pedagogical testing, reflexometry, polydynamometry, correlation rhythmography and variational pulsometry. Methods of mathematical analysis; analysis of variance.	Indicators of the functional state of neuromuscular and cardiovascular systems
5	To determine strength loads models of ITE and DTE	Polydynamometry, 2k factorial design	Absolute strength. Speed strength
6	To determine the duration of using high loads	Methods of mathematical analysis: logistic function	Indicators of the functional state of young gymnasts' neuromuscular and cardiovascular systems.
7	To determine the duration of using strength loads of varying amount and focus	Methods of mathematical analysis: logistic and asymptotic functions	Strength of different muscle groups. Speed strength
8	To determine models of teaching motor actions and movement control.	Methods of mathematical analysis: logistic and asymptotic functions	Level of proficiency. Minimum increase in the movement amplitude. Grade for performing the exercise.
9	To determine the regularities of allocating the means of primary focus when teaching movements and training young gymnasts	Methods of mathematical analysis: logistic and asymptotic functions. Factorial design	Indicators of the functional state of neuromuscular and cardiovascular systems. Level of proficiency in exercises. Grade for performing the exercise. Strength of different muscle groups. Speed strength
10	To determine the regularities of allocating the means of primary focus during preliminary competitive training of young gymnasts	Methods of mathematical analysis: logistic function	Grade for performing combinations. Strength of different muscle groups. Speed strength. Indicators of orthostatic test
11	To determine models of preliminary competitive training of young gymnasts	Methods of mathematical analysis: logistic function. Factorial design	Grade for performing combinations. Performance analysis of competitive activity

Table 1 presents the research program in modeling the process of young gymnasts' training. To solve tasks 3, 5, 9, 11, the study used 2^2 , 2^3 multifactorial designs. The result of tasks 3, 5, 9, 11 is the following models:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2, \quad (1)$$

where Y is the effectiveness of the young gymnasts' training process, x_1 is the amount in elements, x_2 is the

rest interval, x_3 is the total time of apparatus activity (30 min). Based on the enumeration of x_1 and x_2 values, the optimal variants of primary focus training loads are determined.

The models of teaching motor actions and movement control (task 8) are developed on the basis of mathematical analysis methods of logistic and asymp-

otic functions. The process of teaching movements is carried out using optimal loads. The study result is the following model:

$$Y = [A/1+10^{(am+bx)}] + C \quad (2)$$

where Y is the effectiveness of teaching motor actions, X is the number of training sessions held since the beginning of teaching the motor action, A is the distance between the upper (A-C) and lower (C) asymptotes, C is the lower asymptote, the point where the training begins; a, b are the parameters that determine the slope, bending, and inflection point of the logistic regression line. The upper asymptote is analyzed to determine the optimal periods of training. The method of finding the optimum is described by Bochkov, Bohomolova, Zhdanova.

For calculation of MINMAX characteristics of logistic functions formulas 3-10 are used:

$$Y_{opt,1} = Y_o + 0.632 (A + C - Y_o) \quad (3)$$

$$Z_{opt,up} = 0.117(A + C - Y_o) \quad (4)$$

$$Y_{max} = Y_{opt,1} + 0.632Z_{opt,up} \quad (5)$$

where $Y_{opt,1}$ - top optimum, $Z_{opt,up}$ - zone of top optimum, Y_o - function's value in the point of bending (am/b),

$$Y_{opt,2} = Y_o + 0.368 (Y_o - C) \quad (6)$$

$$Z_{opt,down} = 0.117(Y_o - C) \quad (7)$$

$$Y_{min} = Y_{opt,2} + 0.368Z_{opt,down} \quad (8)$$

where $Y_{opt,2}$ - top optimum, $Z_{opt,d}$ - zone of top optimum, Y_o - function's value in the point of bending (am/b)

$$X_{max} = \{ \lg[A/(Y_{max} - C) - 1] - am \} / b \quad (9)$$

$$X_{min} = \{ \lg[A/(Y_{min} - C) - 1] - am \} / b \quad (10)$$

where X_{max} and X_{min} are the values of argument in points, where the function takes MINMAX values.

To solve tasks 6, 7 with the help of the logistic function, the study analyzes the change in the strength of different muscle groups, the results of motor tests, and orthostatic test index. The lower asymptote is analyzed to determine the optimal duration of using high loads. The optimum is determined by formulas (6-8).

The final stage of the study is to develop a program of young gymnasts' training process for a month and for the period of preliminary competitive training. The basis of programming is the models of various components of the training process. The analysis of the models makes it possible to determine the organization of performing training tasks, the optimal time of using the means of primary focus, and target indicators of control of the training process effectiveness.

The results of the research program implementation are the following:

1. Based on the analysis of scientific and methodological literature, the study found that the system of young gymnasts' training includes the following elements, the combination of which constitutes the method of their training: element I - pedagogical and coaching staff; element II - students; element III - educational organizations; element IV - purpose and tasks

of training; element V - training plans and programs; element VI - training conditions; element VII - exercise method; element VIII - training loads; element IX - academic staff.

The types of relations between these elements are the following: 1) structural; 2) functioning; 3) development; 4) control.

Qualitative changes in the development of youth gymnastics result from: the availability of theoretical developments in the technique of performing gymnastic exercises;

the increased amount of training work; change in technology of teaching gymnastic exercises; change in ideas about the possibilities of motor abilities development; improved mechanisms of control over the process of young gymnasts' training at all stages; improved mechanisms of control over the process of highly-skilled athletes' training.

The system of young gymnasts' training is a component of long-term training of athletes and is aimed at creating optimal conditions to achieve maximum results at the stage of higher achievements.

Excessive workload in youth gymnastics creates a deadlock situation, the way out of which requires finding the optimal ratio of time for improving sports mastery, the implementation of social programs and leisure of children and adolescents.

2. The improvement of the young gymnasts' training system requires a comprehensive study on: the state of different sides of young gymnasts' fitness, depending on age and period of training; the ratio of time for different types of training in the monthly cycle of training of gymnasts aged 7-13 in the period of teaching movements, motor abilities development and training for competitions; organization of training loads during classes and a mesocycle at the initial and basic stages of young gymnasts' training; the training process effectiveness, strength, endurance development in different modes of training; the possibilities of dividing the target training task into separate tasks and allocating them in time; a reliable, informative system of control over solving training tasks and regulation of the training process.

3. The analysis of models of age-related changes in the functional state of neuromuscular and cardiovascular systems, sports mastery of gymnasts aged 7-13 allowed to determine that the athlete model is described by a set of parameters that are related to one another and characterize the state of long-term period of the body's adaptation to physical activity, which determines the effectiveness of training and achievement of competition readiness.

4. The results that are 0.5S or more higher than the average can be taken as model characteristics of young gymnasts. The logistic equation describes age-related changes in the latent time of motor response, the error in differentiating the temporal characteristics of move-

ment, the absolute strength of the forearm extensors, the R-R interval duration, the number of exercises of varying complexity learned by gymnasts aged 7–13. A standard scale is used to construct possible gradations of assessment and norms of young gymnasts' functional and motor fitness. To assess age-related changes in the functional and motor fitness indicators growth models are used.

5. The process of training young gymnasts is described by a set of models, including: 1) models of age-related changes in the functional state of neuromuscular and cardiovascular systems, sports mastery of gymnasts aged 7–13; 2) models of training loads in apparatus exercises, classes and microcycles of the young gymnasts' training process; 3) models of the process of teaching and training young gymnasts.

6. Models of training loads in apparatus exercises, classes and microcycles of the young gymnasts' training process are divided into: 1) models of change in the indicators of young gymnasts' fitness after the effect of exercises (ITE); 2) models of change in the indicators of fitness after the effect of exercises in 24 hours (TTE); 3) models of change in the indicators of fitness under the influence of training tasks over a long time period (CTE). The 2k full factorial designs are used to obtain the models of immediate and delayed training effects. To obtain the models of cumulative training effect logistic and asymptotic functions are used.

7. Training loads can be estimated by amount (for immediate training effect) as follows: decreased indicators – high load, unchanged – average load, improved indicators – low load. The models of ITE loads make it possible to choose, out of multiple variants, the optimal one to achieve the planned effectiveness. It is possible to use the planned effectiveness loads based on the regularities of adaptive reactions. The regression equations that determine the DTE characterize a change in indicators after the first training. The dynamics of change in different indicators in the microcycle under the influence of high loads is described by a logistic function. On the basis of logistic equations, it is possible to select control points to achieve the planned effectiveness, as well as to determine the optimal number of training sessions to achieve the purpose of training. The optimal number of training sessions that consistently use high loads is 2, 3 at the stage of initial training; 3, 4 – at the stage of basic training. An increased index estimate of the orthostatic test indicates the need to proceed to the next type of loads by 30–35%.

8. The correlation between the means of physical and technical training and their combination in the monthly mesocycle training depends on the processes of immediate and long-term stages of young gymnasts' adaptation to physical activity. The ratio of time for physical and technical training is determined for each monthly mesocycle training session. The duration of using the means in the mesocycle is determined based on the graphs of a logistic function; in a training ses-

sion – based on the analysis of immediate training effect of loads of varying focus. The sequence of using the means of primary focus is determined based on the positive interaction between the delayed, cumulative training effect of loads of varying focus.

9. The models of the process of teaching and training young gymnasts are divided into: a) models of change in training effectiveness depending on young gymnasts' strength, special motor and functional fitness; b) models of change in training effectiveness depending on the number of training sessions with the use of optimal loads that provide favorable conditions for mastering the movement; c) models of change in the effectiveness of competitive activity depending on young gymnasts' competitive loads. To obtain models a) and b), a logistic function is used; for models c), the regression equations obtained from the analysis of 2^k FFD are used.

10. On the basis of models describing the effects of primary focus loads on the dynamics of motor and functional fitness indicators, the study determined the period for strength development, increase in performance, teaching movement control, teaching gymnastic exercises; it was found that the unit of planning the training process of young gymnasts is a monthly mesocycle. The most important feature of the monthly mesocycle is the completion of training tasks related to strength development, special performance, training and competition readiness.

11. The means of physical training in the monthly cycle are divided into units. The mesocycle has two units of training loads aimed at the development and implementation of the cumulative training effect. The first unit of loads is aimed at the development and implementation of adaptive reactions of the neuromuscular system (training sessions 1–12). The result of the first unit is an increase in strength of corresponding muscle groups and special performance. The second unit of loads is aimed at the development and implementation of adaptive reactions of the cardiovascular system (training sessions 17–24). The result of the second unit is an increase in special performance and the creation of preconditions for effective interaction with the effects of the first unit of the subsequent mesocycle.

12. The process of young gymnasts' strength training can be divided into two closely connected stages. The first stage is the formation of an immediate stage of adapting the neuromuscular system to strength loads. For this, strength loads are used with a recovery period of more than 24 hours in 2–3 (gymnasts aged 7–9), 3–4 (gymnasts aged 12–13) training sessions consecutively. The second stage is the formation of a long-term stage of adapting the neuromuscular system to strength loads. For this, strength loads are used with a recovery period of 24 hours in 3–4 training sessions consecutively. The duration of using strength loads of varying focus is determined based on the the analysis of logistic and asymptotic functions.

13. The effectiveness of teaching motor actions is determined by the decomposition of training tasks on the basis of objective adaptive reactions of young gymnasts' bodies. The tasks of motor abilities development, an increase in the level of young gymnasts' special motor and functional fitness for mastering gymnastic exercises are solved within the framework of training. The procedure for solving the tasks and selection of training tasks is as follows: 1) motor abilities development, increasing the level of young gymnasts' functional fitness; 2) teaching starting and ending positions; 3) teaching actions without which it is impossible to perform an exercise being studied; 4) teaching movement control and preliminary exercises; 5) teaching the whole exercises; 6) increasing the level of young gymnasts' functional fitness; 7) teaching exercises in combination.

14. The effectiveness of young gymnasts' competitive activity is determined by the decomposition of pre-competitive training tasks. The procedure for solving the tasks, selection and distribution of training tasks is as follows: 1) increasing the level of the functional state of young gymnasts' cardiovascular and neuromuscular systems; improving the quality of performing combinations; 2) teaching a competitive exercise, improving young gymnasts' technical mastery; 3) increasing the level of young gymnasts' functional fitness.

15. The analysis of the models of young gymnasts' training process at the initial and basic stages of training allowed to formulate a number of fundamental guidelines containing general grounds for allocating the means of primary focus in the period of training and teaching movements. The fundamental guidelines are the basis for programming the training process of young gymnasts. The use of programs allows to move the indicators characterizing the state of the neuromuscular and cardiovascular systems, young gymnasts' technical fitness to the zone of above average estimates, while reducing the time of training sessions at the stages of initial and basic training by 20% and 40%, respectively. The construction of teaching and training based on information models can intensify the training process, increase the effectiveness of control over the process of teaching and training young gymnasts aged 7–13.

16. The developed conceptual approaches to determining the normative characteristics of training loads in the process of young gymnasts' training include: analysis of the effects of different modes of training on a change in the functional state; determination of the optimal increase in the functional state indicators, calculation of a mode of training that can ensure the optimal increase in the indicators of young gymnasts' functional state.

Discussion

In the course of the research program implementation, the study confirmed that training loads can be estimated by amount (for immediate training effect) as

follows: decreased indicators – high load, unchanged – average load, improved indicators – low load: (Shlemin, 1968; Zemskov, 1969; Niyazbekov, 1974; Treshcheva, 1981; Smolevskiy, & Gaverdovskiy, 1999).

The study's findings supplement those of Zatsiorskiy (1969), Petrovskiy (1973, 1976, 1978), Verkho-shanckiy (1972), Platonov (1980, 1984, 1997, 2004) who found that the objects of modeling in the training process are the functional state, the level of motor fitness of young gymnasts, and the effects of individual exercises, lessons, training cycles. The theory of youth sports (Sakhnovskiy, 1997; Nikitushkin, 2005, 2010; Serhienko, 2009) pays more attention to developing the athlete model and less attention to the impact model. The research program tends to consider the athlete models and impact models as a whole, impact models are central in obtaining information on the development of young gymnasts' training process.

The development of model characteristics of young gymnasts draws on theoretical conclusions formulated by Nabatnikova (1982), Fomin, and Filin (1986). In scientific and methodological literature, there is no consensus on the definition of sports mastery components. Nabatnikova (1982) outlines three models of a young athlete: a model of potential sports opportunities (sports experience, physical development, functional fitness), a model of mastery (general and special physical fitness, technical, tactical, mental fitness), a competitive model (main indicators of competitive activity depending on age characteristics). Mahlo (1986) points out that sports mastery is a field of sports activity, the components of which are exercise, training, competition. Schnabel (1986) singles out competitive and training mastery. Zinner (1987) notes that in sports mastery a significant role is played by athletic performance.

In contrast to the above, the study considered the following as the models of young gymnasts' potential athletic possibilities: latent time of motor response, indicators of movement control, maximum strength of the forearm extensors. Such different opinions are based on the fact that moving indicators to the zone of above average estimates promotes mastering the elements of increased complexity. That is, they point to the potential possibilities for improving sports mastery, the readiness to learn complex movements. The model of sports mastery is the number of increased complexity groups according to the years of study. The studies by Shlemin (1968), Shlemin, and Petrov (1977), Rozin (1979) indicate the importance of determining the number of available movements. However, Shlemin (1968), Shlemin, and Petrov (1977) note the age-related changes in the possibility of teaching motor actions, and Rozin (1979) indicates the approximate number of elements for promising gymnasts to master. In contrast to the data presented in scientific and methodological literature, the study obtained models of increased number of mastered

exercises of groups A, B, C depending on young gymnasts' age. They can be used as nomograms to determine the level of sports mastery of young gymnasts aged 7–13.

The above indicators characterize the development of motor function of young gymnasts aged 7–13. These data extend those of Shlemin (1968) about the development of motor function in children and adolescents under the influence of gymnastics and are the basis for gradual control over the development of motor function in gymnasts aged 7–13, supplement the findings of Godik (1980, 1982), Zaporozhanov, and Zatsiorskiy (1968), Lebedev (1981), Platonov (1997, 2004) about pedagogical control in sports, and that the key point of pedagogical control is to assess the state of motor function as a leading factor that ensures the growth of athletes' sports and technical mastery.

The novelty is fundamental guidelines on programming the training process, based on the analysis of the models of young gymnasts' training process at the initial and basic stages of training, which contain general grounds for allocating the means of primary focus in the period of teaching and training young gymnasts.

As a result of analyzing the training models, the study obtained new information on the ratio of time for different types of training during the monthly cycle of teaching gymnasts aged 7–10, 11–13 years. The study found that the correlation of means of varying focus and their combination in the training session are determined through the objective processes of immediate and long-term stages of the body's adaptation. Similar data were obtained for the stage of preliminary competitive training of young gymnasts.

The novelty of these findings is the following:

1) In contrast to the data of Shlemin (1968), Shlemin, and Petrov (1977), Rozin (1979), Son (1976), Kirillov (1983), the ratio of time for different types of training in every training session of the monthly cycle was determined;

2) In contrast to Son (1976), Shlemin, and Petrov (1977), Kirillov (1983), the means of varying focus are used in a concentrated way.

The novelty is the information on the optimal organization of training loads in training sessions and mesocycles at the initial and basic stages of young gymnasts' training, which differ from others in the number of training sessions with high loads and their concentrated distribution. The application of variability of training loads in the mesocycle and individual training sessions helps to move the indicators characterizing the state of young gymnasts' neuromuscular and cardiovascular systems to the zone of above average estimates. The above data differ from those of Niyazbekov (1974) both in the number of training sessions with high loads and their concentrated distribution.

The novelty in the method of strength development in young gymnasts is the concentrated use of

strength loads with different recovery periods in the optimal time interval. There are two approaches in the theory of strength development: 1) in the process of strength development, every repetitive strength load must be performed in the super-compensation phase (Matveev, 1999; Platonov, 1997, 2004); 2) in the process of strength development during a long stage (2–2.5 months), strength loads are used in the under-compensation phase (Verkhoshanskiy, 1988, 1985; Goncharova, Balashova, & Korzhenevskiy, 1985; Levchenko, 1984). As a result of implementing the research program, the study substantiated the possibility of combining the two approaches to develop a strategy of strength development in young gymnasts. The prerequisite for combining the two approaches in strength development are the works by Korobkov (1980), Meerson (1978, 1981), Platonov (2004), Romanenko (2005) about the development of adaptation reactions. Thus, the development of adaptation reactions begins with dyscrasia, imbalance between function and structure. One way to achieve these changes is to use repetitive loads in the under-compensation phase. In contrast to Verkhoshanskiy (1988), strength loads in the under-compensation phase are applied over a short time interval (2–4 training sessions). It was found that a combined method using the means appropriate for the mode of motor apparatus training in the conditions of young gymnasts' sports activity is effective for the development of maximum strength. This broadens the idea of the possibility to develop maximum strength in young gymnasts. This approach differs from the data of Hauptmann, Harre (1983) according to which the basic condition for the development of maximum strength is dynamic strength training with a weight of 80–100% of maximum effort. An important issue in strength training is the development of speed strength in young gymnasts. Thus, for speed strength development Menkhin (1996) suggests one of the variants of three sets of push-ups with a weight of 50–75% of maximum strength of extensors, with maximum speed until fatigue occurs. Unlike the proposed method, speed strength developed after increasing maximum strength, the number of sets and repetitions per set was limited, as well as the number of consecutive training sessions for speed strength development. Such a structure of speed strength training is conditioned by the dependence between maximum and speed strength, and also by the dependences of: 1) change in the time of performing a single movement on the number of repetitions per set; 2) reduction of time of performing push-ups on the number of sets; 3) reduction of time of performing push-ups on the number of training sessions. It was found that the use of strength loads of varying amount and focus during 10–12 training sessions allows to increase the strength of a muscle group by 30–60%, to increase speed strength by 20–35%, to reduce by half the training time for strength develop-

ment. This supplements the findings of Volkov (1970) about the duration of strength development period in gymnasts; findings of Rozin (1970), Shlemin (1973), Menkhin (1996, 1997) about strength development in gymnasts; Menkhin (1989) about speed strength development, as well as the findings of Platonov, and Bulatova (1995), Verkhoshanskiy (1988), Zatsiorskiy (1969, 1970), Kazaryan (1975), Filin (1974), Harre, Hauptmann (1983), Mahlo (1986), Harre, Leopolda (1986), Paerisch (1961) about strength development in athletes.

The novelty is the substantiation of factorial designs to study the influence of modes of alternation of exercises and rest on the effectiveness of motor abilities and motor skills development in young gymnasts.

The effectiveness of the proposed research program was confirmed by the positive results published in papers by Khudolii, and Iermakov (2011), Khudolii (2012), Khudolii, Ivashchenko, Iermakov, and Rumba (2016).

Thus, this research program in the field of modeling the process of young gymnasts' training creates conditions for finding new resources to improve the effectiveness of young gymnasts' training, to obtain information for the development of expert systems.

Conclusions

The developed research program makes it possible to define the regularities of the process of motor abilities development, teaching gymnastic exercises, and training for competitions; to obtain models of the young gymnasts' training process. As a result of implementing the research program, the study substantiated factorial designs for studying the influence of modes of alternation of exercises and rest on the effectiveness of motor abilities and motor skills development, and the effectiveness of training young gymnasts for competitions.

Acknowledgement

The study was carried out in accordance with the comprehensive multi-year research plan of H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University within the topics: "The influence of physical loading on the process of teaching movements and the development of adaptive capacity in children and adolescents" (state registration number 01829011671) (1984–1995); "Modeling of young gymnasts' training process" (1996–2000); "Methodology and methods of young athletes' training process" (2001–2016).

Conflict of interest

The author state no conflict of interest.

References

- Hongliang, W. (2013). Data analysis for sports training based on information technology. *Information technology and industrial engineering*, 48, 411.
- Kirk, D. (1999). Physical Culture, Physical Education and Relational Analysis. *Sport, Education and Society*, 4(1), 63–73.
- Merala, R., Piziali, R.L. (1996). Water SKI Binding Release Loads: Test Method and Results. Astm special technical publication. Skiing trauma and safety. *International symposium, 10th, Skiing trauma and safety*, 1266, 361–379.
- Rink, Judith (2007). Teacher perceptions of a physical education statewide assessment program. *Research quarterly for exercise and sport*, 78(3), 204–215.
- Wright, Steven (1999). A comparative view of teaching practice in Physical Education. *International Sports Studies*, 21(1), 55–68.
- Wu, L. (2013) The application of basketball coach's assistant decision support system. *Journal of theoretical and applied information technology*, 49(3), 48–52.
- Garcia, C. A., Meneguci, J., Lara da Silveira Zaghi, F. H., Damiao, R., & Rovigati Simoes, R. M. (2016). School Physical Education: *The Presence Of Action Research. Educacion Fisica Y Deporte*, 35(2), 403–426. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v35n2a07>
- Koekoelk, J., Knoppers, A., & Stegeman, H. (2009). How Do Children Think They Learn Skills in Physical Education? *Journal of Teaching in Physical Education*, 28(3), 310–332. <https://doi.org/10.1123/jtpe.28.3.310>
- Myers, N. D., Lee, S., & Kostelis, K. T. (2018). Measurement in physical education and exercise science: A brief report on 2017. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 22(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2017.1391817>
- Heinen, T. (2011). Evidence for the Spotting Hypothesis in Gymnasts. *Motor Control*, 15(2), 267–284. <https://doi.org/10.1123/mcj.15.2.267>
- Sawicki, P., Dornowski, M., Grzywacz, T., & Kaczor, J. J. (2018). The effects of gymnastics training on selected parameters of anaerobic capacity in 12-year-old boys. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(5), 591–596. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06778-0>
- Purenovic-Ivanovic, T., Popovic, R., & Moskovljevic, L. (2017). The contribution of pubertal development to performance scores in high-level rhythmic gymnasts. *Acta Gymnica*, 47(3), 122–129. <https://doi.org/10.5507/ag.2017.015>
- Milashchikina, E. A., Gernet, I. N., Timofeeva, O., Buchnev, S. S., Pogorelova, O., & Milashchikin, V. S. (2019). Ontogenetic Characteristics of Anxiety of Gymnasts of High Sports Qualification. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8(2). <https://doi.org/10.30472/ijaep.v8i2.581>
- Rymal, A. M., & Ste-Marie, D. M. (2017). Imagery Ability Moderates the Effectiveness of Video Self Modeling on Gymnastics Performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 29(3), 304–322. <https://doi.org/10.1080/10413200.2016.1242515>
- Shlemin, A.M. (1968). Issledovanie protsessa formirovaniya dvigatel'noy funktsii u detey i podrostkov (na materiale gimnastiki): Dokt. Diss. M. (in Russian)

- Zemskov, E.A. (1969). *Issledovanie variantov postroeniya nedel'nykh tsiklov trenirovki gimnastov v sorevnovatel'nom periode: Avtoref. diss. M.*, 24. (in Russian)
- Niyazbekov, U.Kh. (1974). *Issledovanie parametrov trenirovochnykh nagruzok i metody upravleniya imi v protsesse podgotovki yunykh gimnastov: Kand. Diss. M.* (in Russian)
- Treshcheva, O.L. (1981). Otsenka trenirovochnykh nagruzok yunykh gimnastok 8–10 let. *Gimnastika: Sb. statey. M.: Fizkul'tura i sport, Vyp. II*, 10–13. (in Russian)
- Smolevskiy, V.M., & Gaverdovskiy, Yu.K. (1999). *Sportivnaya gimnastika*. K.: Olimpiyskaya literatura, 463. (in Russian)
- Zatsiorskiy, V.M. (1969). *Kibernetika, matematika, sport*. M.: Fizkul'tura i sport, 199. (in Russian)
- Petrovskiy, V.V. (1973). *Kibernetika i sport*. Kiev: Zdorov'ya, 110. (in Russian)
- Petrovskiy, V.V. (1976). *O primenenii metoda modelirovaniya v sportivnoy trenirovke. Modelirovanie funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov razlichnoy podgotovlennosti*. Kiev: KGIFK, 4–6. (in Russian)
- Petrovskiy, V.V. (1978). *Organizatsiya sportivnoy trenirovki*. Kiev: Zdorov'ya, 96. (in Russian)
- Verkhoshanskiy, Yu.V. (1972). *Issledovanie zakonomernostey stanovleniya sportivnogo masterstva v svyazi s problemoy optimal'nogo upravleniya mnogoletney trenirovkoj (na materiale skorostno-silovykh vidov sporta): Dokt. Diss. M.*, 326. (in Russian)
- Platonov, V.N. (1980). *Sovremennaya sportivnaya trenirovka*. Kiev: Zdorov'ya, 336. (in Russian)
- Platonov, V.N. (1984). *Teoriya i metodika sportivnoy trenirovki*. Kiev: *Vishcha shkola*, 352. (in Russian)
- Platonov, V.N. (1997). *Obshchaya teoriya podgotovki sportsmenov v olimpiyskom sporte. K.: Olimpiyskaya literatura*, 583. (in Russian)
- Platonov, V.N. (2004). *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiyskom sporte. Obshchaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya*. K.: Olimpiyskaya literatura, 808. (in Russian)
- Sakhnovskiy, K.P. (1997). *Teoretiko-metodicheskie osnovy sistemy mnogoletney sportivnoy podgotovki. Dokt. Diss. K.: UGUFVS*, 317. (in Russian)
- Nikitushkin, V.G. (2010). *Mноголетnyaya podgotovka yunykh sportsmenov: monografiya*. M.: Fizicheskaya kul'tura, 240. (in Russian)
- Nikitushkin, V.G., Kvashuk, P.V., & Bauer, V.G. (2005). *Organizatsionno-metodicheskie osnovy podgotovki sportivnogo rezerva*. M.: Sovetskiy sport, 232. (in Russian)
- Serhiienko, L.P. (2009). *Sportyvnyi vidbir: teoriia ta praktyka. U 2 kn. Knyha 1. Teoretychni osnovy sportyvnoho vidboru*. Ternopil: Navchalna knyha – Bohdan, 672. (in Ukrainian)
- Serhiienko, L.P. (2009). *Sportyvnyi vidbir: teoriia ta praktyka. U 2 kn. Knyha 2. Vidbir u rizni vydy sportu*. Ternopil: Navchalna knyha – Bohdan, 672. (in Ukrainian)
- Nabatnikova, M.Ya. (1982). *Osnovy upravleniya podgotovkoj yunykh sportsmenov*. M.: Fizkul'tura i sport, 266. (in Russian)
- Fomin, N.A., & Filin, V.P. (1986). *Na puti k sportivnomu masterstvu*. M.: Fizkul'tura i sport, 160. (in Russian)
- Mahlo, F. (1986). Zur Definition des Begriffs "Sportliche Leistung". *Theorie und Praxis der Körperkultur*, (3), 188–189.
- Schnabel, G. (1986). Sportliche Leistung als Gegenstand der Theorie und Methodik des Trainings. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, (3), 180–188.
- Zinner, J. (1987). Zu einigen mit der Sportlichen Leistung und ihrer Struktur im Zusammenhang stehenden Begriffen und ihrer Handhabung in der Leistungsdiagnostik. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, (1), 21–28.
- Shlemin, A.M., & Petrov, P.K. (1977). *Sistema podgotovki yunykh gimnastov: Metodicheskoe posobie dlya studentov GTsOLIFKa*. M., 97. (in Russian)
- Rozin, E.Yu. (1979). *Prognostichnost' spetsial'nykh fizicheskikh kachestv i ikh otsenka. Sportivnaya gimnastika: Uchebnik dlya institutov fizicheskoy kul'tury*. M.: Fizkul'tura i sport, 260–264. (in Russian)
- Godik, M.A. (1980). *Kontrol' trenirovochnykh i sorevnovatel'nykh nagruzok*. M.: Fizkul'tura i sport, 136. (in Russian)
- Godik, M.A. (1982). *Pedagogicheskie osnovy normirovaniya i kontrolya sorevnovatel'nykh i trenirovochnykh nagruzok: Dokt. Diss. M.*, 377. (in Russian)
- Zaporozhanov, V.A., & Zatsiorskiy, V.M. (1968). *Izmenenie sostoyaniya sportsmena kak mnogomernyy sluchaynyy protsess. Teoriya i praktika fiz.kul'tury*, (1), 5–16. (in Russian)
- Lebedev, N.I. (1981). *Etapnyy pedagogicheskiy kontrol' podgotovlennosti perspektivnykh gimnastov: Kand. Diss. M.*, 213. (in Russian)
- Son, A.M. (1976). *Issledovanie effektivnosti sochetaniya sredstv fizicheskoy i tekhnicheskoy podgotovki i rezhima trenirovochnykh zanyatiy yunykh gimnastov: Kand. Diss. M.*, 154. (in Russian)
- Kirillov, V.E. (1983). *Bazovaya tekhnicheskaya podgotovka gimnastov 9–12 let: Avtoref. dis. ... kand. ped. nauk*. M., 24. (in Russian)
- Matveev, L.P. (1999). *Osnovy obshchey teorii sporta i sistemy podgotovki sportsmenov*. Kiev: Olimpiyskaya literatura, 317.
- Verkhoshanskiy, Yu.V. (1988). *Osnovy spetsial'noy fizicheskoy podgotovki sportsmenov*. M.: Fizkul'tura i sport, 331. (in Russian)
- Verkhoshanskiy, Yu.V. (1985). *Programmirovanie i organizatsiya trenirovochnogo protsessa*. M.: Fizkul'tura i sport, 176. (in Russian)
- Goncharova, G.A., Balashova, N.N., & Korzhenevskiy, N.A. (1985). *Vliyanie razlichnykh variantov raspredeleniya silovykh nagruzok na funktsional'noe sostoyanie yunykh sportsmenov. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, (12), 22–25. (in Russian)
- Levchenko, A.V. (1984). *Dinamika sostoyaniya legkoatletov-sprinterov vo vremya vypolneniya bol'shogo ob'ema silovoy nagruzki. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, (12), 17–19. (in Russian)
- Korobkov, A.V. (1980). *Fiziologiya adaptatsii. Normal'naya fiziologiya*. M.: Vysshaya shkola, 443–457. (in Russian)
- Meerson, F.Z. (1978). *Adaptatsiya, deadaptatsiya i nedostatochnost' serdtsa*. M.: Meditsina, 344. (in Russian)
- Meerson, F.Z. (1981). *Adaptatsiya, stress i profilaktika*. M.: Nauka, 278. (in Russian)

- Romanenko, V.A. (2005). *Diagnostika dvigatel'nykh sposobnostey: uchebnoe posobie*. Donetsk: Izd-vo DonNU, 290. (in Russian)
- Hauptmann, M., & Harre, D. (1983). Training zur Ausbildung der Maximalkraftfahigkeit. *Theorie und Praxis der Korperkultur*, (9), 698–706.
- Menkhin, Yu.V. (1996). K probleme obespecheniya nadezhnosti fizicheskoy podgotovlennosti sportsmenov. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, (4), 44–48. Rezhim dostupa: <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/1996N4/p44-48.htm>
- Menkhin, Yu.V. (1997). Deskriptivno-konstruktivnyy podkhod v obespechenii rezul'tativnosti fizicheskikh uprazhneniy. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, (10), 7–12.
- Menkhin, Yu.V. (1997). Metodologicheskie osnovy fizicheskoy podgotovki gimnastov. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, (11), 26, 39–40. Rezhim dostupa: <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/1997N11/p26,39-40.htm>
- Volkov, A.V. (1970). *Planirovanie trenirovochnoy nagruzki pri razvitii myshechnoy sily v svyazi s periodicheskimi izmeneniyami funktsional'nogo sostoyaniya dvigatel'nogo apparata sportsmena (na primere gimnastov starshikh razryadov): Kand. Diss.* Kiev, 128. (in Russian)
- Platonov, V.M., & Bulatova, M.M. (1995). *Fizichna pidgotovka sportsmena*. K.: Olimpiys'ka literatura, 320. (in Ukrainian)
- Zatsiorskiy, V.M. (1969). *Kibernetika, matematika, sport*. M.: Fizkul'tura i sport, 199. (in Russian)
- Zatsiorskiy, V.M. (1970). *Fizicheskie kachestva sportsmena*. M.: Fizkul'tura i sport, 200. (in Russian)
- Kazaryan, F.G. (1975). *Osobennosti vozrastnoy dinamiki myshechnoy sily i problema ratsionalizatsii silovoy podgotovki v shkol'nom vozraste: Dokt. Diss.* Erevan, 370. (in Russian)
- Filin, V.P. (1974). *Vospitanie fizicheskikh kachestv u yunyykh sportsmenov*. M.: Fizkul'tura i sport, 231. (in Russian)
- Harre, D., & Hauptmann, M. (1983). Kraftfahigkeiten und Krafttraining. *Theorie und Praxis der Korperkultur*, (3), 205–213.
- Harre, D., & Leopold, W. (1986). Kraftausdauer und Kraftausdauer Training. *Theorie und Praxis der Korperkultur*, (4–5), 282–292, 355–360.
- Paerisch, M. (1961). Problems of strength training. *Theorie und Praxis der Korperkultur*, (5), 444–449.
- Khudolii, O. M., Ivashchenko, O. V., Iermakov, S. S., & Rumba, O. G. (2016). Computer simulation of Junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8(3), 215–228.
- Khudolii, O. N. (2012). Regularities of development of motional skills of junior gymnasts. *Science in Olympic sports*, 1, 36–46.
- Khudolii, O., & Iermakov, S. (2011). Zakonomirnosti protsesu navchannia yunyykh himnastiv. *Teoriya ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (5), 3–18, 35. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707>

ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕННЯ: МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ЮНИХ ГІМНАСТІВ

Худолій О.М.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Реферат. Стаття: 10 с., 1 табл., 71 джерело.

Мета дослідження – обґрунтувати теоретико-методичні засади, концепцію програми дослідження навчально-тренувального процесу на основі моделювання окремих компонентів системи підготовки юних гімнастів.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь: 30 гімнастів – III д.р., 30 гімнастів – II д.р., 26 гімнастів – I д.р. Юні гімнасти, які приймали участь в експерименті, виконали спортивні розряди від 1 до майстра спорту (1 р. – 18 чол., кмс – 15 чол.; мс – 12), ставали переможцями змагань різного рангу.

Для обґрунтування програми дослідження використано такі методи: моделювання, системний підхід, методи теоретичного аналізу та узагальнення для виявлення сутності, провідних тенденцій розвитку системи підготовки юних гімнастів та визначення теоретичних передумов і методологічних підходів її подальшого удосконалення; педагогічне тестування, методи реєстрації сенсомоторних реакцій, методи реєстрації стану серцево-судинної системи, спостереження

і педагогічний експеримент для визначення модельних характеристик юних гімнастів, режимів тренувальних навантажень; методи математичного аналізу (логістична і асимптотична функції) для визначення закономірностей розміщення засобів переважної спрямованості у період розвитку рухових здібностей, навчання гімнастичних вправ і підготовки до змагань; математичні методи планування багатofакторних експериментів для вивчення закономірностей розвитку рухових здібностей, процесу навчання і підготовки до змагань. Отриманий експериментальний матеріал підлягав статистичній обробці з використанням пакетів прикладних програм статистичної обробки даних (SPSS 20).

Результати. Розроблені концептуальні підходи до визначення нормативних характеристик тренувальних навантажень в процесі підготовки юних гімнастів включають: аналіз впливу різних режимів роботи на зміну функціонального стану; визначення оптимального кроку приросту показників функ-

ціонального стану, розрахунок режиму роботи, який забезпечує оптимальний приріст показників функціонального стану юних гімнастів.

Висновки. Розроблена програма дослідження дозволяє визначити закономірності процесу розвитку рухових здібностей, навчання гімнастичних вправ і підготовки до змагань; отримати моделі процесу підготовки юних гімнастів. У результаті

реалізації програми дослідження обґрунтовані плани факторних експериментів для вивчення впливу режимів чергування вправ і відпочинку на ефективність розвитку рухових здібностей, формування рухових навичок у юних гімнастів і ефективність підготовки до змагань.

Ключові слова: програма дослідження, моделювання, процес підготовки, юні гімнасти.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ: МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ ГИМНАСТОВ

Худолей О.Н.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

Реферат. Стаття: 10 с., 1 табл., 71 источник.

Цель исследования – обосновать теоретико-методические основы, концепцию программы исследования учебно-тренировочного процесса на основе моделирования отдельных компонентов системы подготовки юных гимнастов.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 30 гимнастов – III д.р., 30 гимнастов – II д.р., 26 гимнастов – I д.р. Юные гимнасты, принявшие участие в эксперименте, выполнили спортивные разряды от 1 до мастера спорта (1 р. – 18 чел., КМС – 15 чел.; мс – 12), становились победителями соревнований различного ранга.

Для обоснования программы исследования использованы следующие методы: моделирование, системный подход, методы теоретического анализа и обобщения для выявления сущности, ведущих тенденций развития системы подготовки юных гимнастов и определения теоретических предпосылок и методологических подходов дальнейшего усовершенствования; педагогическое тестирование, методы регистрации сенсомоторных реакций, методы регистрации состояния сердечно-сосудистой системы; наблюдение и педагогический эксперимент для определения модельных характеристик юных гимнастов, режимов тренировочных нагрузок; методы математического анализа (логистическая и асимптотическая функции) для определения закономерностей размещения средств преимущественной направленности в период развития двигательных способностей, обучения гимнастических упражнений и подготовки к соревнованиям; математические методы

планирования многофакторных экспериментов для изучения закономерностей развития двигательных способностей, процесса обучения и подготовки к соревнованиям. Полученный экспериментальный материал подлежал статистической обработке с использованием пакетов прикладных программ статистической обработки данных (SPSS 20).

Результаты. Разработанные концептуальные подходы к определению нормативных характеристик тренировочных нагрузок в процессе подготовки юных гимнастов включают: анализ влияния различных режимов работы на изменение функционального состояния; определение оптимального шага прироста показателей функционального состояния, расчет режима работы, который обеспечивает оптимальный прирост показателей функционального состояния юных гимнастов.

Выводы. Разработана программа исследования позволяет определить закономерности процесса развития двигательных способностей, обучения гимнастических упражнений и подготовки к соревнованиям; получить модели процесса подготовки юных гимнастов. В результате реализации программы исследования обоснованы планы факторных экспериментов для изучения влияния режимов чередования упражнений и отдыха на эффективность развития двигательных способностей, формирование двигательных навыков у юных гимнастов и эффективность подготовки к соревнованиям.

Ключевые слова: программа исследования, моделирование, процесс подготовки, юные гимнасты.

Information about the authors:

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

Cite this article as: Khudolii, O.M. (2019). Research Program: Modeling of Young Gymnasts' Training Process. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(4), 168–178. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.02>

Received: 10.11.2019. Accepted: 20.12.2019. Published: 25.12.2019

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

RELATIONSHIP BETWEEN MAXIMUM AEROBIC SPEED PERFORMANCE AND VOLLEYBALL GAME MOTOR POWER-EXPLOSIVE ABILITIES

Zerf M.¹, Hadjar Kherfane M.², Kohli K.³, Louglaib L.⁴

^{1, 2, 3, 4}University Abdel Hamid Ibn Badis

Corresponding Author: Mohammed Zerf, e-mail: biomeca.zerf@outlook.com

Accepted for Publication: December 20, 2019

Published: December 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.4.03

Abstract

Purpose. This study aims to estimate the relevant maximum aerobic speed performance and its relationship with volleyball game motor power-explosive abilities. Shown in rugby and soccer science literature, maximal aerobic speed is considered as a critical factor for improving the athlete's ability to recover from high-intensity and fatiguing actions.

Materials and methods. To achieve this goal, we categorised the motor abilities (vertical jump, spike approach, block jump, 20-meter sprint, T-Test (agility) and standing triple jump) results of 60 elite male players (age 23 ± 1.56 with playing experience up to 5 years in the Oran elite leagues). We based ourselves on their MAS results in two levels (+ or - 4 m/s) in 1200 m Shuttle Test as a valuable test to measure player maximal aerobic speed profile.

Results. Our results approved the performance level of maximal aerobic speed archived at up to 4 (m/s) as the enhanced level directly related to notable levels of players' motor abilities studied in the present study.

Conclusions. Our protocol of maximum aerobic speed performance confirmed level 4 (m/s) as the relevant MAS level positively related to motor abilities components such as agility, balance, coordination, power, reaction, and speed, contrary to its lows.

Keywords: male, volleyball, elite, maximal aerobic speed, motor abilities, explosiveness.

Introduction

Considering that volleyball game is composed of short intervals of rapid and explosive movements, it requires the integrated development of flexibility, muscular strength, power and agility to increase the optimum skill performance for each player (Volleyball Alberta, 2017). Referenced by volleyball science literature as a skill-related fitness component of players' force, power output and jump abilities. Volleyball training studies adjudge working intermittently with a short recovery duration between continuous efforts as high-intensity efforts (Borozan, et al., 2016). Specific volleyball skill training involves the repetitions of intensive efforts (Datson, et al., 2014). Sustained by the similarities built on the athlete's ability to recover from high intensity and fatiguing actions. Estimated from data fitness testing results and the relative strengths and weaknesses of a player (Peev, et al., 2017) conjugated with skill-related fitness training programs. Such as

power, strength, speed, agility, and anaerobic fitness, agreeing to (Stamm et al., 2005). Rikberg & Raudsepp (2011) revealed that the indicators of players' skill performance are the quality of the muscular fitness components of strength, power, agility, and speed. Challenging players to enhance their skill levels by repeating the motor acts in combination with their skill-related fitness energy demands (Pion, et al., 2015). Notified in basketball studies through aerobic and anaerobic profile of volleyball players that are similar to basketball players' demands. Requesting from volleyball players to develop their aerobic status above 100% of Maximal Aerobic Speed (MAS). Energy tolerance is documented in training studies as a critical key physiological skeletal muscle energy adaptation enabling players to repeat or maintain muscular contractions over-exercise time (Peev, et al., 2017). Subjected by the present study as a specific key adjustment of player technique referred to its component skill-related fitness developments (Ronald, 2009). Agreed by Andrzejewski, et al., (2015) via the player capacity to recover from high-intensity efforts or fatiguing actions in repeating game-related skills efforts

at a high-level (Moraru and Radu., 2014). Investigated in this study build on the relevant MAS level and its relationships with volleyball, Alberta Test Protocols. It was assessed from Standing Reach, Vertical Jump Test (spike approach), Vertical Jump Test (block), T-Test (agility) and 20-meter sprint (V. A. O, 2017), additional to standing triple jump (TJ) as a valid test to assess players' coordination and leg strength (Suchomel, et al., 2016). They are known in similarities as useful tests to estimate anaerobic power related to power output and explosive activities (Buckworth, et al., 2013). This study suggests a pilot protocol to inspect the prominent MAS level which allows players to maximise their performance in explosive volleyball techniques such as jumping, acceleration or deceleration, blocking and spiking.

Material and methods

Tests and protocol

We used the tests of the Volleyball Alberta Testing Protocol (VAO) that includes:

- Standing Reach (VJ): measuring the vertical jump height.
- Vertical Jump Spike approach (VJS): athletes should attempt to touch the vertical at the highest point of the jump (with one hand, like a volleyball spike).
- Vertical Jump Test Block (VJB): athletes should attempt to touch the vertical (with both hands like a block in volleyball).
- T-Test Agility (TA): the test includes 4 cones (A, B, C, D), cones A and B are 10 m apart, and cones C and D are 5 m from cone B. Following a warm-up, the athlete stands at cone A on the command, the athlete sprints to cone B and touches the base of the cone with his/her hand and shuffles either to the left toward cone C or to the right toward cone D and touches the cone with the closest hand. The athlete faces forward at all time and cannot cross their feet. Upon touching cones C or D, the athlete shuffles to the other far cone and touches it with the closest

hand. The athlete does not touch cone B when crossing to the other side. The athlete shuffles back to cone B and touches its base. The athlete runs backwards to cone A, and at the moment he/she crosses the cone, the time is stopped.

- The 20-meter sprint (20 ms): the athlete is to sprint fast from one line to the finish line.
- According to Volleyball Alberta Coaching, all tests used to assess the athlete's anaerobic power are using speed as an indirect indicator (V. A. O, 2017).

For coordination, we applied the standing triple jump (TJ). Ashton (2013) supports the view that its phases (hop, steep, and jump) (Ashton, 2013) have a high correlation with coordination locomotion, according to Shepherd and Antoniadis (2010).

Protocol. We use 1200 m Shuttle Test to classify the players under their MAS.

The 1200 m Shuttle Test was developed to measure an athlete's ability to run 1200 m quickly. It has been a valid and reliable predictor of high-intensity aerobic capacity and VO₂ max in athletes from various sports and competition levels. To calculate Maximal Aerobic Speed, we used the formula:

MAS (m/s) = 1200/ (time in seconds for – BMI) (Shepherd and Antoniadis, 2010).

Experience progress: all tests were held in 2 days, separated by 48 hours

- On the first day, we applied the 1200 m Shuttle Test, for the second, we practised the other tests. All participants passed the exams without difficulty (Paradis, et al, 2014).
- On the second day, we followed the process made by Peev, et al. (2017):
 - Bodyweight (kg) and height (cm) were measured using a digital scale calibrated against known weights to ensure its validity and reliability.
 - Warm-up consists of 8-minute running; six minutes of exercises for the whole body; six minutes of stretching, three accelerations of 20 m.
 - First, we held the standing triple jump. The participant made three consequent jumps with 1 minute between them. After the same sequences, we made the other jump tests.

Table 1. Present homogeneity of samples in anthropometric parameters

Indicator	MAS	N	Mean	S. D	T	P≤0.05	Levene	P≤0.05
Height	- 4 m/s	38	175.81	1.75	1.01	0.17	0.16	0.84
	+4 m/s	22	177.32	1.09				
Weight	- 4 m/s	38	68.17	2.44	1.19	0.12	0.39	0.70
	+ 4 m/s	22	67.15	2.30				
BMI	- 4 m/s	38	22.89	2.09	0.79	0.46	0.92	0.33
	+ 4 m/s	22	21.53	2.04				

MAS(M/s) ; BMI (kg/m²); Weight (kg); Height (cm)

- After 12 minutes, we made the 20 m sprint with two attempts. Each attempt was separated by 6–8 minutes' recovery between them. The best attempt was considered. The participant ran alone (Peev, et al., 2017).

Sample: All participants are elite male volleyball players (ages 22 to 25 years, +5 years in elite championships) from Oran League, division one. They voluntarily agreed to participate in this study. Tested during Algerian Championship 2016–2017, after their pre-competition period.

Their homogeneousness was calculated based on the Levene's test presented in Table 1.

Statistical Analysis

SPSS Statistics 19 (Chicago, Illinois, IBM, USA) processed all statistical analyses.

Descriptive analysis, mean and standard deviation were performed regarding anthropometric and fitness characteristics. Independent T-Test and Pearson's correlation were used to inspect the difference and relationship between the study's variables, additional to the Levene's test to inspect the homogeneity of participants maintained at two levels (-4 m/s and 4+m/s). Experienced as a protocol to establish their relationships with motor abilities. Achieved in Vertical Jump; spike approach; block test; T-Test (agility); 20-meter sprint, and standing triple jump (TJ).

Study Results

The data from the tests and the evocative statistics are presented in Table 2. Referring to the study protocol

design and statistics applied. Our results are based on the independent t-test. Maximum aerobic speed was confirmed as a fundamental tool to predict player power and explosive capacity allied to demand volleyball game motor abilities experimented in this study. Records for the advantage of players with MAS improvement at level up to 4 (m/s). The present investigation established it as the relevant level to raise the components of motor ability like agility, balance, coordination, power, reaction, and speed, in contrast to its lows. It was asserted in the actual study as a key anaerobic power level that enables the player to maximise their results via the tests experimented in this study. Bucthe Worthy et al. (2013) consider strength and anaerobic power as the essential motoric abilities that condition the competitive success and sports performance. Ronald and the IOC Medical Commission (2009) specified strength and power data tests estimated to monitor initial levels and strength changes in conjunction with training programs. Ronald (2009) reports that the relationships between force and velocity, force production and power output, motor recruitment and elastic energy improve the athletic capabilities of athletes. Philip et al. (2010) agree through the effective training method prescribed to enhance the initial player level-specific sport skills performance demands. It is mainly integrated by trainers to improve the kinematical time and space. Dynamic strength limits of motion structures (Thomas, 2003). The aerobic speed, maximal power, special awareness, change of direction and game-specific agility (Tudor, & Michael, 2015). This study accounted for the advantage of volleyball players with + 4 (m/s). Records as significant performance related to volleyball skill-related fitness tested in the present study.

Table 2. Present motor abilities according to protocol MAS levels used

Indicator	MAS	N	Mean	S. D	t	P≤0.05	Levene	P≤0.05
MAS	- 4 m/s	38	3.47	0.09	8.95	0.00	33.84	0.00
	+4 m/s	22	4.29	0.54				
20 ms	- 4 m/s	38	2.92	0.24	4.1d3	0.00	0.07	0.86
	+4 m/s	22	2.11	0.27				
TJ	- 4 m/s	38	6.26	3.11	3.40	0.00	0.08	0.92
	+4 m/s	22	7.23	3.44				
VJ	- 4 m/s	38	51.61	5.93	6.02	0.00	0.19	0.66
	+4 m/s	22	56.41	6.63				
VJS	- 4 m/s	38	50.42	5.85	7.04	0.00	0.15	0.75
	+4 m/s	22	57.83	6.62				
VJB	- 4 m/s	38	51.57	5.93	6.38	0.00	0.03	0.98
	+4 m/s	22	57.52	6.85				
TA	- 4 m/s	38	4.9	0.55	4.42	0.00	0.04	0.88
	+4 m/s	22	4.06	0.62				

MAS(M/s) ;TJ(m) VJ(cm) VJS(cm); VJB(cm); TA(s);20 m(s)

Table 3. Present correlation between MAS levels and players' level motor volleyball abilities tested.

MAS Levels	20 ms	TJ	VJ	VJS	VJB	TA
-4 m/s	+0.84**	-0.83**	-0.84**	-0.82**	-0.85**	+0.84**
+4 m/s	-0.94**	+0.92**	+0.94**	+0.94**	+0.95**	-0.94**

** . The mean difference is significant at the 0.05 level.

Evoked by Kostikiadis et al. (2018) through adequate skill-based conditioning game training that simulates the relationship between physical characteristics and their skill-related fitness performance. Set up by the US National Strength & Conditioning Association as a key method for improving muscle endurance and significant gains in aerobic and anaerobic power capacity (Kostikiadis, et al., 2018). Informed by volleyball studies built on specific volleyball condition programs, which include some additional resistance sprint and agility training (Stamm, et al., 2005), especially in mastering cycle or competition periods. Admitted by Rikberg, & Raudsepp (2011), below complex and specific methods that increased anaerobic speed reserve positively associated with fatigue actions (Pion, et al., 2015). Outlined in the present study as fundamental skill-related fitness performance more positively interrelated with MAS +4 (m/s) than its lows, see Table 3.

Discussion

Our results confirmed MAS level + 4 m/s, as a vital anaerobic players' capacity combined with the highest result scored in the volleyball tests involved in this study. Supported in this study as the relevant level to raise the components of motor ability like agility, balance, coordination, power, reaction, and speed, in contrast to its lows. Paradisis, et al. (2014) supported it through the assessment of anaerobic energy. It was pointed out as a critical indicator of improvement in jump performance (Edward, 2012). In addition to their super values are better associated with higher vertical jump values and technical skills competency and proficiency (Cristina-Elenaa, & Liliana-Elisabetaa, 2014). Admitted by Methenitis, et al., (2016) through the ability of players to recover from high-intensity and fatiguing actions. This study acknowledged MAS level + 4 m/s as a prominent level of anaerobic capacity, permitting players to succeed in the short higher instance test or technique (Pion, et al., 2015). Specified by its significant relationships with the volleyball, Alberta Test Protocol. Certified in similarities as field tests qualified to estimate players' anaerobic power. Founding on speed as an indirect indicator (Shepherd, & Antoniadis, 2010). Rugby and soccer studies mentioned Maximal Aerobic Speed and its correlation with anaerobic speed reserve (Ferreira, et al., 2019) and systematic development of the

anaerobic capacity. Shown by Peev, et al., (2017) via its relationships with technical (power tests or speed). As well as their associations with aerobic power, explosive strength, and motor performance, agreeing to Methenitis, et al, (2016). Piero (2016) confirmed the benefits of anaerobic fitness training, which is able to enhance muscle strength, power, hypertrophy, muscular endurance, and motor performance. Outlined in the present study by maximal aerobic speed developed by players at up to 4 (m/s). It was revealed as prominent MAS levels, allowing players to increase their performance in explosive volleyball techniques, tested in the present study.

Conclusions

Our outcomes positively confirmed maximal aerobic speed developed by the volleyball player for up than 4 (m/s) as a significant anaerobic status profile directly related to players technical skills and their demands physical capacity improvements. It was admitted in this study as a beneficial level and test strategy to predict motor abilities components like agility, balance, coordination, power, reaction, and speed, contrary to its lows. This study recommends it as a significant level that allows players to increase their performance in explosive volleyball techniques tested in the present study.

Acknowledgements

We are grateful to all players and their trainers, who accepted voluntarily to participate in this study. The authors are solely responsible for the design; collection, analysis, and interpretation of data; writing of the report; or the decision to submit the manuscript for publication.

Financial support and sponsorship

No financial support.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest.

References

- Andrzejewski, M., Chmura, J., Pluta, B., & Konarski, J. M. (2015). Sprinting Activities and Distance Covered by Top Level Europa League Soccer Players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 11(1), 39–50. <https://doi.org/10.1260%2F1747-9541.10.1.39>
- Ashton, M.C. (2013). *Individual differences and personality*. Amsterdam: Academic Press.
- Buckworth J., Rod, K. D., Patrick, J. O'C., & Phillip D. T. (2013). *Champaign*, IL: Human Kinetics.
- Carlos Ayán-Pérez, José M. Cancela-Carral, Joaquín Lago-Ballesteros, Iván Martínez-Lemos. (2016). Reliability

- of Sargent Jump Test in 4- to 5-Year-Old Children. *Perceptual and Motor Skills*, 124(1), 39–57. <https://doi.org/10.1177%2F0031512516676174>
- Cristina-Elenaa M and Liliana-Elisabetaa R. (2014). *Aspects regarding the level of coordination abilities in both athletes and non-athletes*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 117, 162 – 166.
- Datson N., Hulton A., Andersson H., Lewis T., Weston M., Drust B. and Gregson. (2014). *Applied physiology of female soccer*. *Sports Medicine*, 44(8), 1225–1240.
- Duane V. K. (2007). *Fundamentals of biomechanics*. New York, NY: Springer.
- Edward S. (2012). *The science of volleyball practice development and drill design: from principles to applications*. Bloomington, IN: iUniverse.
- Ferreira, A., Enes, C., Leao, C., Goncalves, L., Clemente, F., Lima, R., Bezerra, P., & Camoes, M. (2019). Relationship Between Power Condition, Agility, And Speed Performance Among Young Roller Hockey Elite Players. *Human Movement*, 20(1), 24–30. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.79040>
- Paradisis, G. P., Zacharogiannis, E., Mandila, D., Smirtiotou, A., Argeitaki, P., & Cooke, C. (2014). Multi-Stage 20-m Shuttle Run Fitness Test, Maximal Oxygen Uptake and Velocity at Maximal Oxygen Uptake. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 81-87. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0035>
- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hem, E., Leirstein, S., & Seiler, S. (2014). VO₂max characteristics of elite female soccer players, 1989–2007. *Int J Sports Physiol Perform.*, 9(3), 515-21. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2012-0150>
- Borožan, I., Grădinaru, S., Miron, P., Puta, T., & Bota, E. (2016). Postural differences of volleyball players. *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal*, 9(17), 42-46. <https://doi.org/10.1515/tperj-2016-0014>
- Kostikiadis, I.N., Methenitis, S., Tsoukos, A., Veligekas, P., Terzis, G., & Bogdanis, G.C. (2018). Effect of Short-Term Sport-Specific Strength and Conditioning Training on Physical Fitness of Well-Trained Mixed Martial Arts Athletes. *J Sports Sci Med*, 17(3), 348–358. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30116107>
- Methenitis, S. K., Zaras, N. D., Spengos, K. M., Stasinaki, A.-N. E., Karampatsos, G. P., Georgiadis, G. V., & Terzis, G. D. (2016). Role of Muscle Morphology in Jumping, Sprinting, and Throwing Performance in Participants With Different Power Training Duration Experience. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(3), 807–817. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001147>
- Peev, P. (2017). *Metodicheskipodhodi za vuzdeistvievar-huskorostnata izdrajlivost pri 13-14 godishnifutbolisti*. Sofia PhD thesis, 167.
- Peev, P., Tsvetkov, S., & Gadev, M. (2017). Reliability of the field test “3x50 m shuttle to determine anaerobic power with football players aged 13–14. *Research in Kinesiology and Other Related Sciences*, 1(40), 105–108.
- Philip, M., & Mark, A. (2010). *The big book of endurance training and racing*. New York: Skyhorse Pub.
- Piero, V. (2016). *Arthroscopy and Sport Injuries: Applications in High-level Athletes*. Cham: Springer.
- 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), 1480–1485. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000778>
- Rikberg, A., & Raudsepp, L. (2011). Multidimensional Performance Characteristics in Talented Male Youth Volleyball Players. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 537–548. <https://doi.org/10.1123/pes.23.4.537>
- Ronald, J. M. (2009). *The Olympic Textbook of Science in Sport*. Chichester, UK; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Shepherd, J., & Antoniadis, M. (2010). *101 youth fitness drills: age 7–11*. London: A & C Black.
- Stamm, R., Stamm, M., & Thomson, K. (2005). Role of adolescent female volleyball players’ psycho-physiological properties and body build in performance of different elements of the game. *Percept Mot Skills*, 101(1), 108–120. <https://doi.org/10.2466/pms.101.1.108-120>
- Thomas, R. (2003). *Advances in Sport, Leisure and Ergonomics*. London: Routledge.
- Suchomel, T.J., Nimphius, S. & Stone, M.H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Tudor, B., & Michael, C. (2015). *Conditioning young athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Volleyball Alberta (2017). *Volleyball Alberta Testing Protocol*. Retrieved 5 6, 2017, from Volleyball Alberta Coaching: http://www.volleyballalberta.ca/sites/default/files/sites/Indoor/Team_AB/VA%20Testing%20Protocols%20-15.pdf

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОКАЗНИКАМИ МАКСИМАЛЬНОЇ АЕРОБНОЇ ШВИДКОСТІ ТА РУХОВИМИ ВИБУХОВО-СИЛОВИМИ ЗДІБНОСТЯМИ У ВОЛЕЙБОЛІ

Зерф М.¹, Хадіяр Херфане М.², Кохлі К.³, Луглаїб Л.⁴

^{1, 2, 3, 4}Університет Абдель Хамід Ібн Бадіс

Реферат. Стаття: 5 с., 3 табл., 27 джерело.

Мета дослідження – оцінити відповідні показники максимальної аеробної швидкості та їх зв'язок з руховими вибухово-силовими здібностями у волейболі. Дані наукової літератури з регбі та футболу дозволили вважати максимальну аеробну швидкість вирішальним фактором для покращення здатності спортсмена відновлюватися після високоінтенсивних та виснажливих тренувань.

Матеріали і методи. Для досягнення цієї мети класифікували результати рухових здібностей (вертикальний стрибок, атакуючий підхід, блокуючий стрибок, 20-метровий спринт, Т-тест (спритність) та потрійний стрибок з місця) 60 висококласних гравців-чоловіків (вік 23 ± 1.56 з досвідом гри до 5 років у елітних лігах Орану). Аналізувалися їх показники максимальної аеробної швидкості на

двох рівнях (+ або – 4 м/с) у тесті «Човниковий біг 1200 м», який є ефективним тестом для вимірювання максимальної аеробної швидкості гравця.

Результати. Наші результати підтвердили, що рівень максимальної аеробної швидкості до 4 (м/с) є високим рівнем, безпосередньо пов'язаним зі значними рівнями рухових здібностей гравців, розглянутих у цьому дослідженні.

Висновки. Наш протокол показників максимальної аеробної швидкості підтвердив рівень 4 (м/с) як відповідний рівень максимальної аеробної швидкості, позитивно пов'язаний з такими компонентами рухових здібностей як спритність, рівновага, координація, сила, реакція та швидкість, на відміну від нижчих рівнів.

Ключові слова: чоловіки, волейбол, максимальна аеробна швидкість, рухові здібності.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ МАКСИМАЛЬНОЙ АЭРОБНОЙ СКОРОСТИ И ДВИГАТЕЛЬНЫМИ ВЗРЫВНО-СИЛОВЫМИ СПОСОБНОСТЯМИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

Зерф М.¹, Хадіяр Херфане М.², Кохлі К.³, Луглаїб Л.⁴

^{1, 2, 3, 4}Університет Абдель Хамід Ібн Бадіс

Реферат. Стаття: 5 с., 3 табл., 27 источник.

Цель исследования – оценить соответствующие показатели максимальной аэробной скорости и их связь с двигательными взрывными силовыми способностями в волейболе. Данные научной литературы по регби и футболу позволили считать максимальной аэробную скорость решающим фактором для улучшения способности спортсмена восстанавливаться после высокоинтенсивных и изнурительных тренировок.

Материалы и методы. Для достижения этой цели мы классифицировали результаты двигательных способностей (вертикальный прыжок, атакующий подход, блокирующий прыжок, 20-метровый спринт, Т-тест (ловкость) и тройной прыжок с места) 60 высококлассных игроков-мужчин (возраст 23 ± 1.56 с опытом игры в 5 лет в элитных лигах Орана). Анализировались их показатели максимальной аэробной скорости на двух уровнях (+

или – 4 м/с) в тесте «Челночный бег 1200 м», который является эффективным тестом для измерения максимальной аэробной скорости игрока.

Результаты. Наши результаты подтвердили, что уровень максимальной аэробной скорости до 4 (м/с) является высоким уровнем, непосредственно связанным со значительными уровнями двигательных способностей игроков, рассмотренных в этом исследовании.

Выводы. Наш протокол показателей максимальной аэробной скорости подтвердил уровень 4 (м/с) как соответствующий уровень максимальной аэробной скорости, положительно связан с такими компонентами двигательных способностей как ловкость, равновесие, координация, сила, реакция и скорость, в отличии от низших уровней.

Ключевые слова: мужчины, волейбол, максимальная аэробная скорость, двигательные способности.

Information about the authors:

Zerf Mohammed: biomeca.zerf@outlook.com; <https://orcid.org/0000-0001-5013-5446>; Institute of Physical Education and Sports, University Abdel Hamid Ibn Badis, Mostaganem, Algeria.

Kherfane Mohammed Hadjar: mohadjar@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3353-6154>; Institute of Physical Education and Sports, University Abdel Hamid Ibn Badis, Mostaganem, Algeria.

Kohli Kamel: kamel.76@live.com; <https://orcid.org/0000-0002-5675-1829>; Institute of Physical Education and Sports, University Abdel Hamid Ibn Badis, Mostaganem, Algeria.

Louglaib Lakhdar: lakhdar.louglaib@univ-mosta.dz; <https://orcid.org/0000-0003-3245-0981>; Institute of Physical Education and Sports, University Abdel Hamid Ibn Badis, Mostaganem, Algeria.

Cite this article as: Zerf, M., Hadjar Kherfane, M., Kohli, K., & Louglaib, L. (2019). Relationship Between Maximum Aerobic Speed Performance and Volleyball Game Motor Power-Explosive Abilities. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(4), 179–185. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.03>

Received: 20.11.2019. Accepted: 20.12.2019. Published: 25.12.2019

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

ПОКАЗНИКИ ТЕХНІКО-ТАКТИЧНИХ ДІЙ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ У СТРІЛЬБІ З ПНЕВМАТИЧНОЇ ГВИНТІВКИ

Демічковський А.П.

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

Автор кореспондент: Демічковський А.П., e-mail: snauper777@gmail.com

Прийнято до публікації: 20.12.2019

Опубліковано: 25.12.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.4.04

Анотація

Мета дослідження – визначити інформативні показники техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у кульовій стрільбі.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь спортсмени МСУ (кількість спортсменів $n = 10$), КМСУ (кількість спортсменів $n = 9$). Для вирішення поставлених завдань було використано наступні методи дослідження: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, педагогічні спостереження. Педагогічні спостереження використано для вивчення особливостей техніко-тактичних показників кваліфікованих спортсменів, а також їх рухових здібностей; для обробки експериментальних даних було застосовано методи математичної статистики.

Результати. Детальний аналіз змагальної діяльності дозволив визначити, що фази пострілу «прицілювання», «виконання пострілу – активний постріл», «налаштування на постріл» є інформативними показниками техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у кульовій стрільбі. Були визначені у процесі дослідження часові параметри виконання фаз під час змагальної діяльності. Різниця між середніми показниками спортсменів різної спортивної кваліфікації знаходиться на межі 2,55 секунди та дає можливість стверджувати, що тривалість відновлювальних процесів організму стрільців впливає на результативність кожного пострілу.

Висновки. Детальний аналіз стрільби з пневматичної гвинтівки серед чоловіків під час виконання змагальної діяльності дозволив встановити різницю в техніко-тактичній підготовленості між спортсменами різної спортивної кваліфікації рівня МСУ та КМСУ: «прицілювання» – МСУ 950,56 секунд, КМСУ 1017,91 секунд; «виконання пострілу – активний постріл» – МСУ 964,45 секунд, КМСУ 952,36 секунд; «налаштування на постріл» – МСУ 1678,66 секунд, КМСУ 1855,19 секунд, «загальний час виконання» – МСУ 3593,68 секунд, КМСУ 3825,47 секунд.

Ключові слова: кваліфіковані спортсмени, техніко-тактичні дії, пневматична гвинтівка.

Вступ

Техніко-тактичні дії у стрільбі з пневматичної гвинтівки є надзвичайно важливими, а в більшості випадків вирішальними, для досягнення максимально можливого спортивного результату. За допомогою ефективного аналізу змагальної діяльності спортсменів можливо встановити оптимальний склад рухової діяльності та часових параметрів виконання рухових дій.

В кульовій стрільбі важливо для подальших досліджень знати, які елементи (фази) потрібно виділити з процесу виконання пострілу, та викори-

стовувати їх для подальшого аналізу ефективності виступів спортсменів.

На теперішній момент в практичній діяльності не встановлено і не описано в повній мірі методи для аналізу пострілу, як такого, що є важливим елементом змагальної діяльності, що у свою чергу демонструє наявну невідповідність між підготовленістю спортсменів і сучасними правилами змагальної діяльності в кульовій стрільбі (Демічковський, Лопатьєв, Пітин, 2015; Пітин, 2015; Демічковський, 2017).

Фахівці зі стрільби з пневматичної гвинтівки роблять акцент на тому, що аналіз пострілу надасть можливість виявити та встановити наявність або відсутність помилок (технічних і тактичних) (Лапутин, 1999; Kijowski 2006; Лопатьєв, Пітин, Демічковський, 2017). Оптимально підібрані методи

аналізу дозволять отримати в повній мірі велику кількість інформації для подальшої аналітичної обробки (Полякова, 1990; Kurzawski, 2005; Власов, Демічковський, Іващенко, Лопат'єв, Пітин, П'янило, Худолій, 2016).

Техніка та тактика стрільби з пневматичної гвинтівки внаслідок нововведень до правил змагальної діяльності зазнала значних змін, які потребують відповідної модифікації зі сторони дій спортсмена. Значною мірою зросло змагальне навантаження (наприклад, збільшено кількість фінальних пострілів, запроваджено нову стрілецьку програму AIR-MIX, виокремлено командний залік, як окрему програму, жіночу вправу прирівняли до чоловічої) (Gładyszewski, Gładyszewska, 2012; Демічковський, Лопат'єв, Пітин, 2015).

Наявна спеціалізована наукова та навчально-методична література не враховує сучасного характеру стрільби. Зазначені зміни не враховані у системі підготовки стрільців, відсутні методичні рекомендації до організації навчально-тренувального процесу в сучасних умовах.

У спорті успіху досягають ті тренери та спортсмени, які враховують всі необхідні складові підготовки, детально аналізують тенденції змін правил та адаптуються до них, а також відповідально ставляться до відновлення організму спортсмена. Це підтверджує успішний виступ спортсменів тих країн, які значну увагу приділяють усім складовим підготовки та відновлювальним процесам, що в майбутньому буде сприяти продовженню їх спортивної кар'єри.

Щодо питання підготовки стрільців з пневматичної гвинтівки у спеціалізованій спортивно-стрілецькій літературі науковці розглядали: інформативність та стабільність результатів стрільби в різних часових умовах (Полякова, 1990); фази пострілу в стрільбі з пневматичної гвинтівки (Пугачев, Кулбанов 2002); аналіз рухових дій при виконанні стрілецьких вправ (Власов, Лопат'єв, Виноградський, Демічковський, 2010). Таким чином, враховуючи усі проаналізовані джерела та останні зміни правил змагань, тематика дослідження є актуальною і вимагає подальших розвідок.

Мета дослідження – визначити інформативні показники техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у кульовій стрільбі.

Матеріали та методи

Учасники дослідження

У дослідженні взяли участь спортсмени зі стрільби з пневматичної гвинтівки під час змагальної діяльності чемпіонатів України, спортсмени зі спортивним званням МСУ (майстер спорту Украї-

ни, кількість спортсменів $n = 10$) і спортивним розрядом КМСУ (кандидат у майстри спорту України, кількість спортсменів $n = 9$). Припускається, що на основі аналізу техніко-тактичних фаз виконання пострілу під час стрільби з пневматичної гвинтівки можливо визначити особливості та інформативні показники змагальної діяльності стрільців різної спортивної майстерності.

Організація дослідження

Для вирішення поставлених завдань було використано наступні методи дослідження: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, педагогічні спостереження. Педагогічні спостереження використано для вивчення особливостей техніко-тактичних показників кваліфікованих спортсменів, а також розвитку їх рухових здібностей. Для обробки даних було застосовано методи математичної статистики. Отримання даних для подальшого аналізу відбувалося безпосередньо під час виконання змагальної діяльності на чемпіонатах України.

Процедура тестування

Здійснювалася відео-зйомка виконання стрільби з пневматичної гвинтівки кваліфікованими спортсменами. За допомогою методу хронометрування було визначено тривалість техніко-тактичних елементів виконання пострілу.

Обладнання: відеокамера, секундомір.

Статистичний аналіз

Матеріали дослідження опрацьовані за допомогою стандартного пакету обробки цифрових даних SPSS 20.

Для визначення нормальності розподілу результатів тестування використовувався критерій Шапіро-Уїлка.

Вираховувались такі параметри: середня арифметична величина, стандартне відхилення. Оцінювання достовірності різниці статистичних показників проводилось за допомогою t-критерію Стьюдента.

Здійснювався дискримінантний аналіз. У процесі дискримінантного аналізу була створена прогностична модель належності до групи. Дана модель будує дискримінантні функції у вигляді лінійної комбінації предикторних змінних, що забезпечує найкращий поділ груп.

Для кожної канонічної дискримінантної функції розраховуються наступні статистики: власне значення, відсоток дисперсії, канонічна кореляція, лямбда Уїлка (Wilks' Lambda), хі-квадрат (Chi-square). Для кожного кроку: апіорні ймовірності, коефіцієнти функції Фішера, нестандартизовані

коефіцієнти функції, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda) для кожної канонічної функції.

Результати дослідження

Порівняння витрат часу на виконання пострілів у вправі «ГП-6» стрільцями різної кваліфікації свідчить, що за критерієм Шапіро-Уїлка емпіричні дані відповідають нормальному розподілу на рівні значущості $\alpha(n) = 0,05$, а витрати часу є надзвичайно важливим показником підготовленості спортсмена в кульовій стрільбі з гвинтівки, як технічної так і тактичної.

У таблиці 1 наведені загальні витрати часу на 60 пострілів спортсменами різної спортивної кваліфікації (МСУ і КМСУ). Аналізувався час на виконання фаз пострілу («прицілювання», «виконання пострілу – активний постріл», «налаштування на постріл», «загальний час») у стрільбі з пневматичної гвинтівки.

Отримані результати дозволили встановити, що під час стрільби спортсмени найбільше уваги приділяють на «налаштування на постріл», так у МСУ він триває 1678,66 секунд, а у КМСУ – 1855,19 секунд відповідно. Різниця в 176,53 секунд між спортсменами статистично достовірна ($p = 0,77$).

Таблиця 1. Витрати часу на виконання пострілів у вправі «ГП-6» стрільцями різної кваліфікації

№	Показники	Розряд	N	X	s	різниця	t	p
1.	Результат стрільби, очки	МСУ	10	593,95	23,40	26,69	1,980	,064
		КМСУ	9	567,25	34,83			
2.	Прицілювання, с	МСУ	10	950,56	197,93	-67,34	-,756	,460
		КМСУ	9	1017,91	189,08			
3.	Виконання пострілу – активний постріл, с	МСУ	10	964,45	283,92	12,09	,112	,912
		КМСУ	9	952,36	160,93			
4.	Налаштування на постріл, с	МСУ	10	1678,66	226,14	-176,53	-1,880	,077
		КМСУ	9	1855,19	176,74			
5.	Загальний час, с	МСУ	10	3593,68	332,61	-231,78	-1,352	,194
		КМСУ	9	3825,47	413,82			

Таблиця 2. Результати дискримінантного аналізу

№	Показники	Структурні коефіцієнти					
		МСУ			КМСУ		
		1	2	3	1	2	3
1.	Прицілювання, с	,001	,981*	,194	,629	-,778*	-,012
2.	Виконання пострілу – активний постріл, с	,017	,012	1,000*	,603	,148	,784*
3.	Налаштування на постріл, с	,958*	,245	,151	,619*	,526	-,583

Таблиця 3. Значення функції в центроїдах груп

Постріли	МСУ			КМСУ		
	Функція			Функція		
	1	2	3	1	2	3
1	-,953	,343	,186	-,225	,114	-,154
10	,545	,248	,189	-,368	-,177	,027
20	,741	,233	-,208	1,056	-,049	,079
30	,705	-,547	,127	,339	,056	-,138
40	-,110	,529	-,134	-,049	,052	,029
50	-,061	-,295	-,017	-,371	-,209	,002
60	-,868	-,512	-,142	-,382	,213	,154

Достовірних розбіжностей у тривалості фаз «прицілювання» та «виконання пострілу – активний постріл» між спортсменами різної спортивної кваліфікації не спостерігається. Отже, найбільш суттєвий вплив на результат стрільби має фаза «налаштування на постріл».

У таблиці 2 наведені результати дискримінантного аналізу тривалості одного пострілу у 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60 спробах. Аналіз структурних коефіцієнтів

вказує на те, що «налаштування на постріл» є найважливішим елементом у всій серії спроб як у майстрів спорту ($r = 0,958$), так і кандидатів у майстри спорту ($r = 0,619$). В останніх спробах вирішальне значення має фаза «виконання пострілу – активний постріл» ($r = 1$; $r = 0,784$ відповідно).

У таблиці 3 наведені значення функції в центроїдах груп які свідчать, що у майстрів спорту найкращі спроби у стрільбі фіксуються у спробах 10–30, у кандидатів у майстри спорту – у 20 спробі (див. рис. 1, 2).

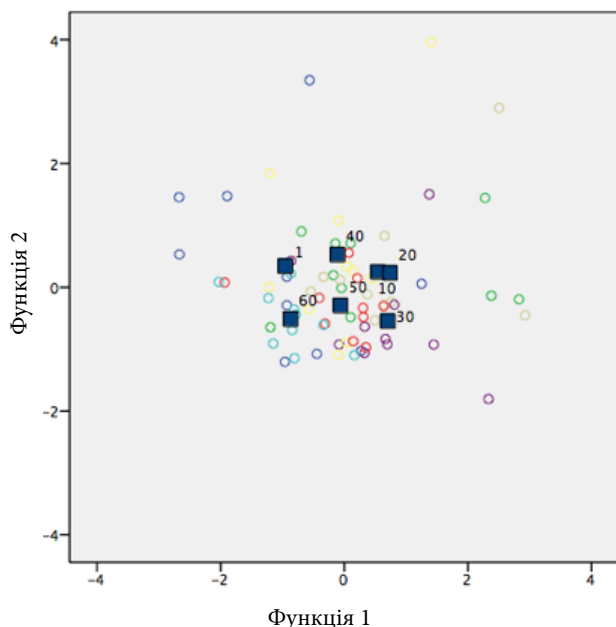


Рис. 1. Графічне відображення результатів класифікації у МСУ (1, 20, 30, 40, 50, 60 постріл)

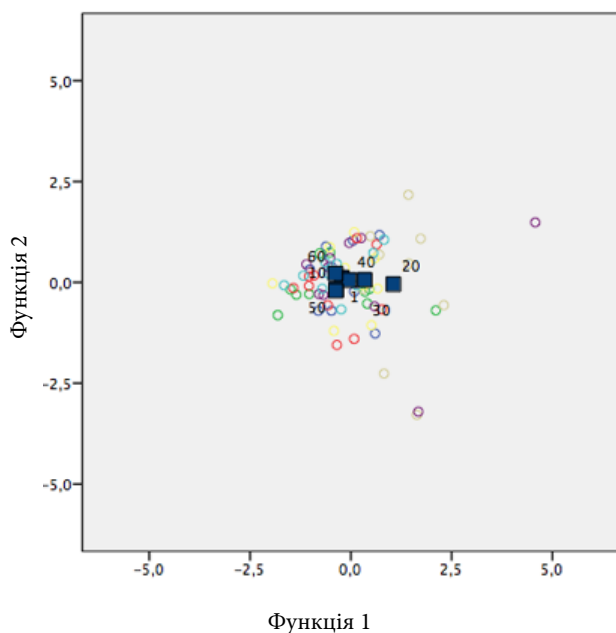


Рис. 2. Графічне відображення результатів класифікації у КМСУ (1, 20, 30, 40, 50, 60 постріл)

Дискусія

Припускалося, що на основі аналізу техніко-тактичних фаз виконання пострілу під час стрільби з пневматичної гвинтівки можливо визначити особливості та інформативні показники змагальної діяльності стрільців різної спортивної майстерності. Аналіз виконання показав, що у спортсменів різної спортивної майстерності на рівні МСУ і КМСУ критерій Шапіро-Уїлка свідчить про відповідність емпіричних даних нормальному розподілу на рівні значущості $\alpha(n) = 0,01$.

У результаті аналізу встановлено, що час на виконання фаз пострілу («прицілювання», «виконання пострілу – активний постріл», «налаштування на постріл», «загальний час») у стрільбі з пневматичної гвинтівки є інформативним показником техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у кульовій стрільбі під час виконання змагальної діяльності в межах сучасних правил стрілецького спорту. Наведені дані доповнюють результати дослідження Полякової (1990), Пугачева та Кулбанова (2002) і вказують на особливості тактичної підготовки стрільців у процесі еволюції змін у правилах виконання змагальної діяльності.

Висновки

В роботі визначено інформативні показники техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у кульовій стрільбі. Показано, що інформативними показниками якості стрільби спортсменів є час виконання різних фаз пострілу: «прицілювання», «виконання пострілу – активний постріл», «налаштування на постріл».

Критерій Шапіро-Уїлка свідчить про відповідність емпіричних даних нормальному розподілу на рівні значущості $\alpha(n) = 0,01$.

Аналіз експериментальних даних показує вплив кваліфікації спортсменів на час виконання різних фаз пострілу та отриманий кінцевий результат. Детальний аналіз стрільби з пневматичної гвинтівки серед чоловіків під час виконання змагальної діяльності дозволив встановити різницю в техніко-так-

тичний підготовленості між спортсменами різної спортивної кваліфікації рівня МСУ та КМСУ: «прицілювання» – МСУ 950,56 секунд, КМСУ 1017,91 секунд; «виконання пострілу – активний постріл» – МСУ 964,45 секунд, КМСУ 952,36 секунд; «налаштування на постріл» – МСУ 1678,66 секунд, КМСУ 1855,19 секунд, «загальний час виконання» – МСУ 3593,68 секунд, КМСУ 3825,47 секунд.

Література

- Власов, А.П., Лопат'єв, А.О., Виноградський, Б.А., & Демічковський А.П. (2010). Аналіз рухових дій при виконанні стрілецьких вправ. *Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту*. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Вісник, (81). ЧДПУ ім. Т.Г. Шевченка. Чернівці, 561–565.
- Лапутин, А. Н. (1999). *Гравитационная тренировка*. Киев : Знання, 315.
- Демічковський, А., Лопат'єв, А., & Пітин, М. (2015). Еволюція правил змагань зі стрільби кульової згвинтівки. *Спортивний вісник Придніпров'я*, (3), 41–44.
- Демічковський, А. (2017). Проблема тактичної підготовки в багаторічній підготовці спортсменів із кульової стрільби. *Спортивний вісник Придніпров'я*, (2), 54–58.
- Демічковський, А., Лопат'єв, А., & Пітин, М. (2015). Проблеми тактичної підготовки. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : [зб. наук.пр.]*, 10(65)15, 45–48.
- Лопат'єв, А., Пітин, М., & Демічковський, А. (2017). Основні визначення і положення системного підходу, математичного моделювання та інформаційних технологій спортивної науки. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17(3), 117–125.
- Пітин, М. (2015). *Теоретична підготовка в спорті : монографія*. Львів : ЛДУФК, 372.
- Полякова, Т.Д. (1990). Информативность и стабильность результатов стрельбы в различных временных условиях. *Вопросы теории и практики физ. культуры и спорта*, 97–99.
- Пугачев, А.В., & Кулбанов, М.М. (2002). *Фазы выстрела в стрельбе из пневматической винтовки [Электронный ресурс]*. Режим доступа: http://www.shorting-ua.com/books/book_21.htm.
- Власов, А., Демічковський, А., Іващенко, О., Лопат'єв, А., Пітин, М., П'янило, Я., & Худолій, О. (2016). Системний підхід і математичне моделювання біологічних та природних об'єктів і процесів. *Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології*, (23), 17–28.
- Kurzawski, K. (2005). *Metody nauczania i kontroli taktyki strzelania. Artykuł opublikowany w: Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 2*, Wrocław.

Конфлікт інтересів

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Vlasov, A.P., Lopatiev, A.O., Vynohradskiy, B.A., & Demichkovskiy A.P. (2010). Analiz rukhovyykh dii pry vykonanni striletskykh vprav. *Aktualni problemy suchasnoi biomechaniky fizychnoho vykhovannia ta sportu. Serii: Pedagogichni nauky. Fizychno vykhovannia ta sport. Visnyk, (81). ChDPU im. T.H. Shevchenka. Chernihiv*, 561–565.
- Laputin, A. N. (1999). *Gravitatsionnaia trenirovka*. Kiev : Znannia, 315. (in Russian)
- Demichkovskiy, A., Lopatiev, A., & Pityn, M. (2015). Evoliutsiia pravyl zmahan zi strilby kulovoi zghvyntivky. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*, (3), 41–44. (in Ukrainian)
- Demichkovskiy, A. (2017). Problema taktychnoi pidhotovky v bahatorichnii pidhotovtsi sportsmeniv iz kulovoi strilby. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*, (2), 54–58. (in Ukrainian)
- Demichkovskiy, A., Lopatiev, A., & Pityn, M. (2015). Problemy taktychnoi pidhotovky. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Serii 15, Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport) : [zb. nauk.pr.]*, 10(65)15, 45–48. (in Ukrainian)
- Lopatiev, A., Pityn, M., & Demichkovskiy, A. (2017). Osnovni vyznachennia i polozhennia systemnoho pidkhotovky, matematychnoho modeliuвання ta informatsiinykh tekhnolohii sportyvnoi nauky. *Teoriia ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 17(3), 117–125. (in Ukrainian)
- Pityn, M. (2015). *Teoretychna pidhotovka v sporti : monohrafiia*. Lviv : LDUFK, 372. (in Ukrainian)
- Poliakova, T.D. (1990). Informativnost i stabilnost rezultatov strelby v razlichnykh vremennykh usloviakh. *Voprosy teorii i praktiki fiz. kultury i sporta*, 97–99. (in Russian)
- Pugachev, A.V., & Kulbanov, M.M. (2002). *Fazy vystrela v strelbe iz pnevmaticheskoi vintovki [Elektronnyi resurs]*. Rezhim dostupa: http://www.shorting-ua.com/books/book_21.htm. (in Russian)
- Vlasov, A., Demichkovskiy, A., Ivashchenko, O., Lopatiev, A., Pityn, M., Pianylo, Ya., & Khudolii, O. (2016). Systemnyi pidkhid i matematychno modeliuвання biologichnykh ta pryrodnykh ob'ektiv i protsesiv. *Fizyko-matematychne modeliuвання ta informatsiini tekhnolohii*, (23), 17–28. (in Ukrainian)
- Kurzawski, K. (2005). *Metody nauczania i kontroli taktyki strzelania. Artykuł opublikowany w: Strzelectwo*

- Gładyszewski, G., & Gładyszewska, B. (2012). Nowoczesne rozwiązania techniczne w sporcie strzeleckim. *Artykuł opublikowany w: Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 9*, Wrocław.
- Kijowski, A. (2007). Teoretyczne podstawy przygotowania taktycznego. *Artykuł opublikowany w: Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 4*, Wrocław.
- Kijowski, A. (2006). Wybrane elementy przygotowania taktycznego. Środki treningowe z zakresu przygotowania taktycznego stosowane w treningu strzeleckim. *Artykuł opublikowano w: Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 3*, Wrocław.
- Gładyszewski, G., & Gładyszewska, B. (2012). Nowoczesne rozwiązania techniczne w sporcie strzeleckim. *Artykuł opublikowany w: Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 9*, Wrocław.
- Kijowski, A. (2007). Teoretyczne podstawy przygotowania taktycznego. *Artykuł opublikowany w: Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 4*, Wrocław.
- Kijowski, A. (2006). Wybrane elementy przygotowania taktycznego. Środki treningowe z zakresu przygotowania taktycznego stosowane w treningu strzeleckim. *Artykuł opublikowano w: Strzelectwo sportowe (Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe), zeszyt nr 3*, Wrocław.

ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ В СТРЕЛЬБЕ ИЗ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ

Демичковский А.П.

Львовский государственный университет физической культуры имени Ивана Боберского

Реферат. Статья: 6 с., 2 рис., 3 табл., 14 источника.

Цель исследования – определить информативные показатели технико-тактических действий квалифицированных спортсменов в пулевой стрельбе.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие спортсмены МСУ (количество спортсменов $n = 10$), КМСУ (количество спортсменов $n = 9$). Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: анализ и обобщение научно-методической литературы, педагогические наблюдения. Педагогические наблюдения использованы для изучения особенностей технико-тактических показателей квалифицированных спортсменов, а также их двигательных способностей; для обработки экспериментальных данных были применены методы математической статистики.

Результаты. Детальный анализ соревновательной деятельности позволил определить, что фазы выстрела «прицеливание», «выполнение выстрела – активный выстрел», «настройка на выстрел» являются информативными показателями технико-тактических действий квалифицированных спортсменов в пулевой стрельбе. Были определе-

ны в процессе исследования временные параметры выполнения фаз во время соревновательной деятельности. Разница между средними показателями спортсменов различной спортивной квалификации находится на грани 2,55 секунды и дает возможность утверждать, что продолжительность восстановительных процессов организма стрелков влияет на результативность каждого выстрела.

Выводы. Детальный анализ стрельбы из пневматической винтовки среди мужчин во время выполнения соревновательной деятельности позволил установить разницу в технико-тактической подготовленности между спортсменами разной спортивной квалификации уровня МСУ и КМСУ: «прицеливание» – МСУ 950,56 секунд, КМСУ 1017,91 секунд; «выполнение выстрела – активный выстрел» – МСУ 964,45 секунд, КМСУ 952,36 секунд; «настройка на выстрел» – МСУ 1678,66 секунд, КМСУ 1855,19 секунд; «общее время выполнения» – МСУ 3593,68 секунд, КМСУ 3825,47 секунд.

Ключевые слова: квалифицированные спортсмены, технико-тактические действия, пневматическая винтовка.

INDICATORS OF TECHNICAL AND TACTICAL ACTIONS OF QUALIFIED AIR RIFLE SHOOTERS

Demichkovskiy A.P.

Ivan Boberskiy Lviv State University of Physical Culture

Report. Article: 6 p., 3 tabl., 2 fig., 14 sources.

The purpose of the study was to define informative indicators of technical and tactical actions of qualified rifle shooting athletes.

Materials and methods. The study involved MSU (number of athletes $n = 10$), CMSU (number of athletes $n = 9$). To solve the tasks set, the following research methods were used: analysis and generalization of scientific and methodological literature, pedagogical observation. Pedagogical observation was used to study the peculiarities of technical and tactical indicators of qualified athletes, as well as their motor abilities; methods of mathematical statistics were used to process the experimental data.

Results. A detailed analysis of competitive activity made it possible to determine that the shot phases “Aiming”, “Shot execution – active shot”, “Preparation for the shot” are informative indicators of technical and tactical actions of qualified rifle shooting athletes.

The study determined time parameters of the phases during competitive activity. The difference between the average indicators of the athletes with different sports qualifications is at the limit of 2.55 seconds, which suggests that the duration of the restorative processes of the shooter’s body affects the performance of each shot.

Conclusions. A detailed analysis of air rifle shooting among men during competitive activity allowed to determine the difference in technical and tactical fitness between the athletes with different sports qualifications of MSU and CMSU levels: “Aiming” – MSU 950.56 seconds, CMSU 1017.91 seconds; “Shot execution – active shot” – MSU 964.45 seconds, CMSU 952.36 seconds; “Preparation for the shot” – MSU 1678.66 seconds, CMSU 1855.19 seconds, “Total execution time” – MSU 3593.68 seconds, CMSU 3825.47 seconds.

Keywords: qualified athletes, technical and tactical actions, air rifle.

Інформація про автора:

Демічковський А.П.: snauper777@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2049-9844>; Львівський державний університет фізичної культури, вул. Костюшка, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Цитуйте статтю як: Демічковський, А.П. (2019). Показники техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у стрільбі з пневматичної гвинтівки. *Теорія та методика фізичного виховання*, 19(4), 186–192. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.04>

Стаття надійшла до редакції: 16.11.2019 р. Прийнята: 20.12.2019 р. Надрукована: 25.12.2019 р.

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

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

TECHNOLOGICAL PRINCIPLES OF FORMATION OF MOTOR COMPETENCE IN THE PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS WITH CHRONIC HEALTH CONDITIONS

Koryahin V., Blavt O., Gurtova T., Serbo E.
Lviv Polytechnic National University

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

Accepted for Publication: December 20, 2019

Published: December 25, 2019

DOI:10.17309/tmfv.2019.4.05

Abstract

The study objective is to determine the technological basis for the formation of motor competence of students with chronic health conditions in the process of physical education in universities.

Materials and methods. To solve the research tasks used the methods of theoretical analysis, systematization, comparison of different views on the problem under investigation, generalization of data of scientific-methodical and special literature, general-scientific methods of theoretical level: analogy, analysis, synthesis, abstraction, induction.

Results. It has been established that the quality of motor competence of students with chronic diseases is the result of an integrated organization of the educational process of physical education. It is established that information, motivational, active and reflexive competences are allocated in the structure of motor competence. As a methodological basis for the development of educational technology for the formation of motor competence of students with chronic diseases in the process of physical education during university study, the proposed technological basis of this process. They include: concretization of the ultimate goal, definition of strategic tasks, organization of actions, which involves determining the content of the pedagogical process of formation of motor competence and control and analysis of the results of this process. It is determined that the development of motor competence of students with chronic diseases in the course of physical education should result in the acquisition of a wide range of theoretical knowledge, practical skills and self-realization in the field of physical culture, aimed at improving their health and maintaining a high level of psychophysical status.

Conclusions. Formation of motor competence as a key condition for activating the qualitative psychophysical training of the future specialist involves the development and practical implementation of pedagogical technology – a well-defined algorithm of actions to ensure the effectiveness of this process.

Key words: student, chronic diseases, physical education, motor competence, formation, technology.

Introduction

Problem statement. The problem of preserving the health of student youth occupies a decisive place in the system of social values and priorities of modern society (Koryagin, Blavt, & Tsiiovkh, 2018). Nowadays, the health of students is a subject of close attention, because of the effect of various factors there is a permanent increase in the number of students with chronic health conditions (Volkova, Evseev, & Polovnikov, 2013; Nosko, & Adyrkhaev, 2014). Thus,

today there are many questions related to finding effective approaches in physical education of students with health disorders aimed at changing this situation. Ensuring the solution of this important social problem is possible by achieving the strategic goal of physical education – the formation of motor competence as a systemic and integrative component of the individual, an integral part of the general culture of the future specialist (Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Oliyarnik, Gavrilenko, Guley, & Stetsyak, 2017).

The main task of physical education of the modern higher education school is to maximize the potential of each student's motor, to prepare him for self-improve-

ment, self-determination and self-realization. Physical education is focused on fulfilling the social order of society for the training of able-bodied healthy professionals (Ivashchenko, 2016; Zavidovskaya, 2003). It is believed that one of the determinants of health is the level of motor competence in students (Nosko, Kryvenko, & Manievych, 2001). As a defining function of the discipline "Physical Education" in universities, the formation of motor competence, ensures the preservation and enhancement of health of students (Stroot, 2014; Hrypach, Korol, Pavlos, & Osinchuk, 2017).

Considering the need to strengthen the psychophysical state and eliminate the existing deviations in the health status of students with chronic health conditions, ensuring the proper level of motor competence of students with chronic health conditions, as a modern and productive guide in their physical education, is very important.

Analysis of recent research and publications. Questions of motor competence are constantly in the field of interests of researchers (Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Oliyarnik, Gavrilenko, Guley, & Stetsyak, 2017; Hrypach, Korol, Pavlos, & Osinchuk, 2017). Around this problem there are scientific disputes, as a result of which different views are born and methodological and methodological positions are formed (Ayers, 2004; Mukhametzyanov, 2011; Schmidt, & Wrisberg, 2008). However, the analytical review of scientific papers indicates that there is rather limited consideration in the existing studies of the development of motor competence in students with disabilities.

In general, the scientific work reflects the scientific and theoretical aspects of the identified issue regarding students who do not have health problems. At the same time, scientists emphasize that student with chronic health conditions do not have sufficient experience of physical activity and are not sufficiently oriented towards health support by means of physical education (Iedynak, Galamandjuk, Ivashchenko, Stasjuk, Guska, Prozar, Mazur, & Sliusarchuk, 2017; Koryagin, & Blavt, 2017; Overton, Wrench, & Garrett, 2016). According to experts (Vlasova, Sungatullin, & Zakirova, 2015; Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Koryagin, & Blavt, 2016), in the process of physical education of students with chronic health conditions in the state of health there is no proper place for practically oriented orientation of the formation of motor competence, which provides health support.

In spite of a rather thorough elaboration of motor competence issues, the scientific work did not reveal any works in which the issues of its formation are considered by the students with chronic health conditions. There are practically no studies on the pedagogical aspects of the technology of formation of motor competence of students with chronic health conditions in the process of physical education of universities. In gen-

eral, existing studies are discrete and distinct in this category of students (Koryagin, & Blavt, 2016; Nosko, & Adyrkhaev, 2014).

Therefore, the analysis of scientific and methodological sources did not reveal any special works that would systematically and comprehensively cover the investigated issues. The contradictions between the necessity of developing technologies of formation of motor competence of students with chronic health conditions and the lack of theoretical knowledge for their design and implementation are revealed. At the same time, ensuring the effectiveness of physical education requires a clear understanding of the general laws of technology of this process (Anikieiev, 2015; Shyrobov, Malinina, Malinin, 2012; Sukhova, 2009).

Purpose of the research is to determine the technological basis for the formation of motor competence of students with chronic health conditions in the process of physical education in universities.

Materials and methods

To solve the research tasks used the methods of theoretical analysis, systematization, comparison of different views on the problem under investigation, generalization of data of scientific-methodical and special literature, general-scientific methods of theoretical level: analogy, analysis, synthesis, abstraction, induction.

This research is theoretical qualitative research. The type of this research is descriptive modeling research.

Results

Systematization of the opinions of scientists (Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Nosko, Kryvenko, & Manievych, 2001; Hrypach, Korol, Pavlos, & Osinchuk, 2017) revealed that the definition of "motor competence" is considered as an integrated concept of a set of theoretical knowledge, skills, values, orientation, the correct realization of individual motor needs through various forms and means of physical culture, which promotes physical training and health promotion. According to a number of scientists (Koryagin, & Blavt, 2016; Vlasova, Sungatullin, & Zakirova, 2015), the main feature of motor competence as a pedagogical phenomenon is that they are not abstract motive operations (although, of course, it is based on the latter), but specific skills and skills needed to provide high level of psychophysical status of students with chronic health conditions. The following components are distinguished in the structure of motor competence of students with chronic health conditions:

- information competencies that require the student to have the necessary amount of knowledge about his health and physical culture, ways to strengthen his health by means of sanitation and hygiene, physical education, etc.;

- motivational competences that involve the formation of personally-meaningful and socially-significant interests and motives of students, understanding of the importance of physical culture for improving health and maintaining a high level of their psychophysical state;

- active competencies, which presuppose the formation of health and physical culture skills of the individual, designing their way of life in order to achieve physical perfection;

- reflexive competences, which provide students with their own experience of physical and fitness activities (Volkova, Evseev, & Polovnikov, 2013; Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Kakhnovich, Izvekov, & Izvekov, 2017).

Principles of health orientation of physical education of students with chronic health conditions, as a rule, are specified in physical and recreational technologies (Schmidt, & Wrisberg, 2008). Their implementation in the educational process is of paramount importance. Therefore, a significant factor in improving the efficiency of physical education to improve the psychophysical status of students with chronic health conditions is the full use of its content-methodological and technological potential. According to scientists (Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Kurz, 2008), the efficiency of formation of motor competence is ensured by the competent construction of technological foundations of this process.

The recognition of technological principles as an important factor in the educational process requires clarification of their essence and features, taking into account the specificity of work with students with chronic health conditions. The essence of technological principles, as a means of increasing the efficiency of the process of formation of motor competence of students with chronic health conditions, is largely due to the development of modern pedagogical technologies. They are specified from the standpoint of theoretical and methodological bases of competence formation and peculiarity of physical education of students with chronic health conditions. The synthesis of these components ensures the creation of social and pedagogical conditions for the formation of motor competence.

It is believed that the technological framework must satisfy two conditions. First, have a degree of complexity that can be broken down into relatively separate parts. Secondly, there should be tools that would thus systematize the actions of the subject (student) in order to achieve maximum effect with minimum effort (Volkova, Evseev, & Polovnikov, 2013).

Synthesis of interpretations of the essence of technological principles, it is determined that they are presented as a system set and the order of functioning of all personal, tools and methodical means used to achieve the goals of physical education. Therefore, technologi-

cal support implies that the process of physical education in universities should guarantee the formation of motor competence of students with chronic health conditions at a proper level.

Technological principles are the basis for building a model of educational process of physical education in an educational institution, its content, forms and means of formation of motor competence, which are reflected in pedagogical technologies (Stroot, 2014). The latter may also cover specialized technologies used in other fields of science and practice. In particular, new information technologies, educational, valeological, etc.

Taking into account the above and on the basis of elaboration of scientific work on the topic proposed (Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Koryahin, Blavt, & Tsiolkh, 2018; Mukhametzyanov, 2011), technological principles of formation of motor competence of students with chronic health conditions in the process of physical education in higher education institutions provide:

I. Specification of the ultimate goal, which is the formation of an appropriate level of motor competence of students with chronic health conditions, which provides students with the acquisition of theoretical skills and practical skills of a healthy lifestyle as a key component of motor competence.

II. Defining strategic objectives:

- mastering students' knowledge of scientific and biological and practical basics of physical culture and healthy lifestyle;

- formation of motivational-value attitude to health, to the possibility of deprivation of the existing deviations in his condition, setting for maintaining a healthy lifestyle, raising the need for physical improvement and systematic exercise;

- formation of students' orientations about the possibility of improving their health by means of physical education and forming in them the readiness to perform corrective actions;

- mastering practical skills that ensure the improvement of the health status of students with chronic health conditions and maintain a high level of their psychophysical status;

- development of practical skills from the basics of self-control methodology, assessment of the level of parameters of physical state and physical fitness and the state of one's health, and providing feedback in the process of formation of motor competence.

III. Organization of the action, which involves determining the content of the pedagogical process of formation of motor competence of students with chronic health conditions in the process of physical education in universities.

Despite the large number of modern variant programs of physical education of students with chronic health conditions, the success of becoming a motor

competency of students with chronic health conditions is determined by the appropriate selection of tools, methods, forms and conditions aimed at enhancing their health. In this sense, we particularly emphasize the need for targeted nosological correction in their choice. It is necessary to organize the process of formation of motor competence of students with chronic health conditions, which will help to improve the state of health and increase the level of physical fitness, taking into account the disease profile.

One of the important structural elements of the technology of the development of motor competence is the form of organization of physical and health activities of students with chronic health conditions. All possible forms (academic and non-academic) should contribute to the consolidation of acquired skills, the activation of physiological processes in the body damaged by the disease) under the influence of increased motor activity. Integrated use of all forms of physical education involves a wide range of methods and techniques, the implementation of which ensures the development of motor competence of students.

Under certain conditions, the following should be ensured: motor activity software based on the gender and individual characteristics of the students, taking into account the deviations in their state of health, which lead the students to the freedom to choose individual educational paths in their own physical activity. The formation of motor competence of students with chronic health conditions will be successful if they carry out this process on the basis of a procedural model of joint activity of the teacher and the student, which will be aimed at maintaining his health. In such a process, the student acts as an object and subject of upbringing, which includes the mechanisms of his/her self-awareness, self-analysis, self-esteem, student's self-development as a subject of educational activity.

IV. Outcome control and analysis is a system of measures to ensure that planned physical education indicators are validated to evaluate the means and methods used and to clarify the effectiveness of physical education, and make appropriate adjustments to this process. The analysis of the results creates an idea of their compliance with the planned results (Koryahin, Blavt, & Tsiiovkh, 2018). The latter creates the grounds for making the necessary corrective decisions. The objective basis for planning the physical education training process of students with chronic health conditions is the information obtained from the control. The optimality of scientific approaches and organizational and methodological conditions for controlling students with health disabilities ensure its effectiveness in the physical education of students with chronic health conditions.

Despite the indisputable importance of this aspect, the methodological provisions related to the features of the control of students with chronic health conditions

have not been developed yet. It is believed that this is due to the complexity of pedagogical work with students with disabilities. The latter is related to the focus on the average student, which does not bring tangible results in the formation of sustainable interests in maintaining health and maintaining a healthy lifestyle.

In general, the results of the study do not represent a comprehensive study of all aspects of the issue under consideration. They only supplement and specify knowledge in the field of theoretical and methodological basis of the process of formation of motor competence of students with chronic health conditions in their physical education.

Discussion

We fully support the scientific approaches of specialists engaged in finding ways to optimize physical education results of students with chronic health conditions while studying at university (Ivashchenko, 2016; Zavidovskaya, 2003; Nikiforova, Fedorova, & Froltsova, 2015; Sukhova, 2009)

Formation of motor competence in students is an active pedagogical process, where technology, as a certain algorithm of action, of realization of this process is essential. (Volkova, Evseev, & Polovnikov, 2013; Kurz, 2008). The data obtained in the study show that the efficiency of the process of formation of motor competence is ensured by the competent construction of technological foundations of this process.

The study presents a new solution to the applied scientific problem of the formation of motor competence in SMG students in the process of physical education at the university. We have tried to address a number of issues that will inevitably arise in this process. Our research complements the scientific data on the importance of qualitative formation of students' motor competence as a correlator of the result of their physical education. (Grigoriev, & Ponomarev, 2011; Koryagin, & Blavt, 2016; Oliyarnik, Gavrilenko, Guley, & Stetsyak, 2017).

The above data complement the results of the study of the peculiarities of technological foundations of building a model of the educational process of physical education of students, its content, forms and means of formation of motor competence. (Vlasova, Sungatullin, & Zakirova, 2015; Kakhnovich, Izvekov, & Izvekov, 2017; Mukhametzyanov, 2011).

Conclusions

The pedagogical process of formation of the motor competence of students with chronic health conditions in the process of physical education in universities is aimed at the formation and development of theoretical knowledge, practical skills, self-realization in the field of physical culture to improve their health and maintain a high level of psychophysical status.

Integration of research of industry experts, allows to state that the formation of motor competence as a key condition for the activation of physical and educational training of the future specialist involves the development and practical implementation of pedagogical technology, as a well-defined algorithm of actions for the realization of goals. The determined technological principles provide opportunities for conceptual design and implementation of the process of realization of pedagogical technologies of formation of motor competence of students with chronic health conditions in the process of physical education in the university due to: clear definition of the purpose; choosing the most rational ways of translating a scientific idea into a concrete practical result; identifying and creating a set of conditions to maximize the practical implementation of technology; continuous control and management at all stages of technology implementation. The latter should be developed based on these positions through the formation of various skills and abilities of students with chronic health conditions, abilities to apply this knowledge in the process of specially organized physical education classes and independent physical-fitness activity.

Conflict of interest

The authors state no conflict of interest.

References

- Anikieiev, D.M. (2015). Criteria of effectiveness of students' physical education system in higher educational establishments. *Physical education of students*, 5, 3–8. <https://doi.org/10.15561/20755279.2015.0501>.
- Ayers, S.F. (2004). High School Students' Physical Education Conceptual Knowledge. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(3), 272–287. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609160>.
- Biddle, S., Gorely, T. & Stensel, D.J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 22, 679–701.
- Vlasova, T.S., Sungatullin, R.I., & Zakirova, N.M. (2015). Features of physical education of students with health deviations. Motivation problems of students' physical activity at the university. *Young Scientist*, 5, 441–443. (in Russian).
- Volkova, L.M., Evseev, V.V., & Polovnikov, P.V. (2013). *Physical culture of students: state and ways of improvement: monograph*. SPb.: SPb GPU. (in Russian).
- Grigoriev, A.Yu., & Ponomarev, V.V. (2011). *Formation of motor competence of students in the process of physical education at a university*. Krasnoyarsk: SibGTU. (in Russian).
- De Corby, K., Halas, J., Dixon, S., Wintrup, L., & Janzen, H. (2005). Classroom teachers and the challenges of delivering quality physical education. *Journal of Education Research*, 98(4), 208–220.
- Iedynak, G., Galamandjuk, L., Ivashchenko, V., Stasjuk, I., Guska, M., Prozar, M., Mazur, V., & Sliusarchuk, V. (2017). Psychosocial aspects of improving physical activity of children with chronic diseases. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1186–1891. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03183>.
- Ivashchenko, O.V. (2016). *Modelling of physical education students: a monograph*. Kharkiv: OVS (in Ukrainian).
- Zavidovskaya, N.N. (2003). *Fundamentalisation of health education: a health aspect of saving education: a monograph*. K.: UBS NBU. (in Ukrainian).
- Health-saving environment in an educational institution [Text]. (2015). Ed. Nikiforova, O.A., Fedorova, A.I., & Froltsova, T.A. Kemerovo, 177 p. (in Russian).
- Kakhnovich, S.V., Izvekov, V.V., & Izvekov, K.V. (2017). Healthy environment educational organization as such as physical education. *International Research Journal*, 05(59)2, 29–31. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.59.020>.
- Khudolii, O.M. (2008). *General Fundamentals of Theory and Methodology of Physical Education: A Manual*. Kharkiv: OVS. (in Ukrainian)
- Koryagin, V.M., & Blavt, O.Z. (2017). Pedagogical foundations were found in the physical establishment of working medical groups. *Teoria ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, 17 (3), 107–116. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2017.3.1195>. (in Ukrainian).
- Koryagin, V.M., & Blavt, O.Z. (2016). Pedagogical possibilities of using motor competence in the physical opening of professional medical groups. *Teoria ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, 03(113), 3–7. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2016.3.1164>. (in Ukrainian).
- Koryahin, V., Blavt, O., & Tsiiovkh, L. (2018). Regulation of Pedagogical Principles of Control in Physical Education of Students of Special Medical Groups. *Teoria ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, 18(1), 3–11. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.1.01> (in Ukrainian).
- Kurz, D. (2008). *Von der Vielfalt sportlichen Sinns zu den pädagogischen Perspektiven im Schulsport* [From the multiplicity of the meaning of sports to the pedagogical perspectives in physical education]. In Sportpädagogik: Ein Arbeitstextbuch [Sport Pedagogy: A Collection of Essays], Edited by: Kuhlmann, D. And Balz, E.162–173. Hamburg: Czwalina.
- Ludyga, S., Pühse, U., Gerber, M. & Herrmann, C. (2019). Core executive functions are selectively related to different facets of motor competence in preadolescent children. *European Journal of Sport Science*, 19(3), 375–383. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1529826>.
- Mukhametzyanov, I.S. (2011). *Health-forming education: essence and technology*. Kazan: Medicine. (in Russian).
- Nosko, M.O., Kryvenko, A.P., & Manievykh, O.R. (2001). Formation of motor skills in physical education and sports. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, (8), 7–9. (in Ukrainian).
- Nosko, M.O., & Adyrkhaev, S.G. (2014). Theoretical and methodological foundations of physical education of students with disabilities. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. T.H.*

- Shevchenko, S. Seriya: *Pedahohichni nauky. Fizychnye vykhovannya ta sport*, 118(3), 193–198. (in Ukrainian).
- Stroot, S.A. (2014). *Case Studies in Physical Education: Real World Preparation for Teaching*. Routledge.
- Schmidt, R.A., & Wrisberg, C.A. (2008). *Motor Learning and Performance: A Situation-based Learning Approach*. (I. Champaign, Ed.). Human Kinetics.
- Sukhova, N. (2009). Quality of higher education as one of the philosophical foundations of education transformation XXI century: the European context. *Proceedings of the National Aviation University*, 1, 170–174. (in Russian).
- Shyrobokov, D., Malinina, Ya. & Malinin, V. (2012). Features and Disadvantages of Pedagogical Control of Physical Education of Secondary and Higher School Students. *Innovations and Modern Technologies in the Education System*, 2, 250–252. (in Russian).
- Oliyarnik, V., Gavrilenko, M., Guley, K., & Stetsyak, O. (2017). Formation of motor experiments in physical education of students of university as a factor of health care of student youth. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury fizychna kultura i sport*, 12(94), 62–66. (in Ukrainian).
- Overton, H., Wrench, A., & Garrett, R. (2016). Pedagogies for inclusion of junior primary students with disabilities in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(4), 414–426. <https://doi.org/10.1080/17408989.2016.1176134>.
- Ruscitti, R.J., Thomas, S.G., & Bentley, D.C. (2017). The experiences of students without disabilities in inclusive physical education classrooms: a review of literature review of literature. *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education*, 8(3), 245–257. <https://doi.org/10.1080/18377122.2017.1345286>.
- Hrypach, A., Korol, A., Pavlos, R., & Osinchuk, V. (2017). Formation of health-saving competences in physical education of university students. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury fizychna kultura i sport*, 10(92), 128–131. (in Ukrainian).
- Höner, O., & Demetriou, Y. (2014). Effects of a health-promotion programme in sixth grade German students' physical education. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 341–351. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.704080>.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ РУХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТУДЕНТІВ З ХРОНІЧНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Корягін В., Блавт О., Гуртова Т., Сербо Є.

Національний університет «Львівський політехніка»

Реферат. Стаття: 6 с., 30 джерел.

Мета дослідження – визначення технологічних засад формування рухової компетентності у студентів із хронічними захворюваннями в процесі фізичного виховання закладів вищої освіти.

Матеріали та методи. Для вирішення завдань дослідження використано методи теоретичного аналізу, систематизації, порівняння різних поглядів на досліджувану проблему, узагальнення даних науково-методичної та спеціальної літератури та загальнонаукові методи теоретичного рівня: аналогія, аналіз, синтез, абстракції, індукції.

Результати. З'ясовано, що якість рухової компетентності студентів із хронічними захворюваннями є результатом інтегрованої організації навчально-виховного процесу фізичного виховання. Установлено, що у структурі рухової компетентності виділяють інформаційні, мотиваційні, діяльні та рефлексивні компетенції. В якості методичної основи розвитку навчальної технології формування рухової компетентності студентів із хронічними захворюваннями у процесі фізичного виховання під час навчання в університеті запро-

поновані технологічні основи цього процесу. Вони передбачають: конкретизацію кінцевої мети, визначення стратегічних завдань, організацію дій, що полягають у визначенні змісту педагогічного процесу формування рухової компетентності та контроль й аналіз результатів цього процесу. Визначено, що результатом формування рухової компетентності студентів із хронічними захворюваннями у ході фізичного виховання має стати набуття широкого спектру теоретичних знань, практичних умінь та самореалізація в сфері фізичної культури, синтез котрих скерований на покращання стану здоров'я й підтримку на високому рівні психофізичного стану.

Висновки. Формування рухової компетентності як чільної умови активізації якісної психофізичної підготовки майбутнього спеціаліста передбачає розробку й практичну реалізацію педагогічної технології – чітко визначеного алгоритму дій задля забезпечення ефективності цього процесу.

Ключові слова: студент, хронічні захворювання, фізичне виховання, рухова компетентність, формування, технологія.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Корягин В., Блавт О., Гуртова Т., Сербо Е.
Национальный университет «Львовска политехника»

Реферат. Статья: 6 с., 30 источник.

Цель исследования – определение технологических основ формирования двигательной компетентности у студентов с хроническими заболеваниями в процессе физического воспитания высших учебных заведений.

Материалы и методы. Для решения задач исследования использованы методы теоретического анализа, систематизации, сравнения различных взглядов на исследуемую проблему, обобщение данных научно-методической и специальной литературы и общенаучные методы теоретического уровня: аналогии, анализа, синтеза, абстракции, индукции.

Результаты. Установлено, что качество двигательной компетентности студентов с хроническими заболеваниями является результатом интегрированной организации учебно-воспитательного процесса физического воспитания. В структуре двигательной компетентности выделены информационные, мотивационные, деятельные и рефлексивные компетенции. В качестве методической основы технологии формирования двигательной компетентности студентов с хроническими заболеваниями в процессе физического воспитания во время учебы в университете предложены технологические основы этого процесса. Они пре-

дусматривают: конкретизацию конечной цели, определение стратегических задач, организацию действий, предусматривающие определение содержания педагогического процесса формирования двигательной компетентности, контроль и анализ результатов этого процесса. Определено, что результатом формирования двигательной компетентности студентов с хроническими заболеваниями в ходе физического воспитания должно стать получение широкого спектра теоретических знаний, практических умений и самореализация в сфере физической культуры, направленные на улучшение здоровья и поддержания на высоком уровне психофизического состояния.

Выводы. Формирование двигательной компетентности как главного условия активизации качественной психофизической подготовки будущего специалиста предусматривает разработку и практическую реализацию педагогической технологии – четко определенного алгоритма действий для обеспечения эффективности реализации целей этого процесса.

Ключевые слова: студент, хронические заболевания, физическое воспитание, двигательная компетентность, формирование, технология.

Information about the authors:

Koryahin V.: koryahin@meta.ua; <https://orcid.org/0000-0003-1472-4846>; Lviv Polytechnic National University, Str. Bandera, 12, Lviv, 79013, Ukraine.

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

Gurtova T.: thurtova@i.ua; <https://orcid.org/0000-0002-7953-4317>; Lviv Polytechnic National University, Str. Bandera, 12, Lviv, 79013, Ukraine.

Serbo E.: kf.dept@lpnu.ua; <https://orcid.org/0000-0002-9306-3208>; National University «Lviv Polytechnic», Str. Bandera, 12, Lviv, 79013, Ukraine.

Cite this article as: Koryahin, V., Blavt, O., Gurtova, T., & Serbo, E. (2019). Technological Principles of Formation of Motor Competence in The Physical Education of Students With Chronic Health Conditions. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(4), 193–199. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.05>

Received: 14.11.2019. Accepted: 20.12.2019. Published: 25.12.2019

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

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ

СИЛОВІ ЗДІБНОСТІ: ДИНАМІКА ТРЕНУВАЛЬНОГО ЕФЕКТУ СИЛОВИХ ВПРАВ У ДІВЧАТ 9 РОКІВ

Іващенко О.В.¹, Носко Ю.М.², Ференц В.С.³

^{1,3}Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

²Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Тараса Шевченка

Автор кореспондент: Іващенко О.В., e-mail: o.ivashchenko@yahoo.com

Прийнято до публікації: 20.12.2019

Опубліковано: 25.12.2019

DOI: 10.17309/tmfv.2019.4.06

Анотація

Мета дослідження — визначити вплив комбінованого методу розвитку сили на динаміку тренувального ефекту у дівчат 9 років.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь 15 дівчат 9 років. Експеримент був проведений за планом, наведеним у табл. 1. Був реалізований перший варіант комбінованого методу для розвитку м'язів рук і плечового поясу (місце I), сили м'язів черевного преса (місце II), сили м'язів спини (місце III) і сили м'язів ніг (місце IV). Матеріали дослідження опрацьовані в програмі статистичного аналізу – IBM SPSS 22. Здійснений дискримінантний аналіз.

Результати. Результати дискримінантного аналізу свідчать про статистично достовірні зміни тренувальних ефектів силових вправ (I–IV місце, $p < 0,001$). Терміновий і відставлений тренувальний ефект силових вправ залежить від сумарного обсягу силових вправ в уроці фізичної культури. Так, зміни після роботи на кожному місці розвитку сили підсилюються наступним виконанням вправ на інших місцях, розбіжності між показниками тестування щодо один одного статистично достовірні ($p = 0,001$).

Висновок. Встановлено позитивний тренувальний ефект силових вправ у процесі використання комбінованого методу розвитку сили у наступних режимах: метод динамічних зусиль – 3 повторення, 30 с відпочинок; метод максимальних зусиль – 1 повторення, 30 с відпочинок; метод ізометричних зусиль – 3 повторення, 30 с відпочинок; метод повторних зусиль – 6 повторень, 30 с відпочинок. В реакції на силове навантаження виділяється терміновий і відставлений тренувальний ефект. Це дає можливість стверджувати, що класифікація тренувальних ефектів можлива за наведеною батареєю тестів на основі дискримінантного аналізу.

Ключові слова: комбінований метод, терміновий і відставлений тренувальний ефект, дівчата 9 років.

Вступ

Нормування і спрямоване регулювання інтервалів відпочинку між вправами, їхніми повтореннями і заняттями в цілому є основою управління тренувальними ефектами фізичних вправ у процесі фізичного виховання школярів (Бальсевич, 2000; Худолій, & Марченко, 2007; Босенко, 2016).

Одним із методів, який побудований на регулюванні інтервалів відпочинку між вправами і чергуванні режимів роботи м'язів є комбінований метод розвитку сили. Цей метод розвитку сили є поєднанням декількох, в разі використання тільки одного методу сила збільшується недостатньо або зовсім

припиняється її приріст. Методи максимальних і ізометричних зусиль не рекомендується застосовувати окремо в заняттях з дітьми, вони можуть з успіхом застосовуватися в поєднанні з іншими (Курамшин, Григорьев, & Латышева, 2004; Худолій, & Іващенко, 2014).

Існують два варіанти комбінованого методу розвитку сили. У першому варіанті методу вправи виконуються по колу для розвитку сили м'язів різних частин тіла з використанням одночасно всіх чотирьох методів розвитку сили, у другому – вправи в колі даються для одних і тих же груп м'язів, але на кожному місці вправи виконуються тільки в одному режимі (Іващенко, 2016; Худолій, & Іващенко, 2014). На ефективність використання даного методу вказують результати низки досліджень

(Ivashchenko, 2017; Ivashchenko, & Cieřlicka, 2017; Cieřlicka, & Ivashchenko, 2017). На необхідність дозованих зусиль як у фізичному вихованні, так і спортивній підготовці вказують роботи Washabaugh, Augenstein, and Krishnan (2020), Benzing, and Schmidt (2019), Haghghi, Mohammadtaghipoor, Hamedinia, and Harati (2019). Так, Bogdanis, Donti, Papia, Donti, Apostolidis, and Sands (2019) вказують на позитивний вплив навантажень пліометричного характеру на рівень рухової підготовленості дітей.

Таким чином, проблема нормування силових навантажень у школярів молодших класів на уроках фізичної культури є актуальною і вимагає додаткових досліджень.

Мета дослідження — визначити вплив комбінованого методу розвитку сили на динаміку тренувального ефекту у дівчат 9 років.

Матеріали і методи

Учасники дослідження

У дослідженні прийняли участь 15 дівчат 9 років. Діти та їхні батьки були інформовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті.

Організація дослідження

Експеримент був проведений за планом, наведеним у табл. 1. Комбінований метод, варіант I, був реалізований для розвитку м'язів рук і плечового поясу (місце I), сили м'язів черевного преса (місце II), сили м'язів спини (місце III) і сили м'язів ніг (місце IV). Засоби, методи і методичні вказівки до

виконання вправ наведені у таблиці 2. У процесі експерименту реєструвалися результати в таких тестах:

1. Згинання й розгинання рук в упорі лежачи.
2. Згинання й розгинання рук в упорі лежачи 3 рази на швидкість.
3. З положення лежачи на спині піднімання в сід за 30 с.
4. З положення лежачи на череві піднімання тулуба вгору за 10 с.
5. Стрибок у довжину з місця.

У перший день до експерименту реєструвалися результати тестів №№: 2 «Згинання й розгинання рук в упорі лежачи 3 рази на швидкість», 1 «Згинання й розгинання рук в упорі лежачи», 3 «З положення лежачи на спині піднімання в сід за 30 с», 4 «З положення лежачи на череві піднімання тулуба вгору за 10 с», 5 «Стрибок у довжину з місця». Після виконання вправ на I місці — тести № 2, 1; на II місці — тест № 3; на III місці — тест № 4; IV місці — тест № 5. Після першого дня — тести № 2, 1, 3, 4. Результати батареї тестів реєструвалися після 24 годин.

Таблиця 1. План експерименту. X_1 – кількість повторень, X_2 – інтервал відпочинку

№ варіанта	Метод	X_1	X_2
I	Метод динамічних зусиль	3	30
	Метод максимальних зусиль	1	30
	Метод ізометричних зусиль	3	30
	Метод повторних зусиль	6	30

Таблиця 2. Засоби, методи і методичні вказівки до виконання вправ

№	Назва	Метод	X_1	X_2	Методичні вказівки
I варіант. I місце. Вправи для м'язів рук і плечового поясу					
1	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи на колінах	метод динамічних зусиль	3	30	Вправу виконувати максимально швидко
2	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи з навантаженням (набивний м'яч)	метод максимальних зусиль	1	30	
3	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи на колінах	метод ізометричних зусиль	3	30	Вправу виконувати з двома зупинками і фіксацією суглобних кутів (5 с)
4	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи на колінах	метод повторних зусиль	6	30	
II місце. Вправи для розвитку сили м'язів черевного преса					
1	З положення лежачи на спині піднімання в сід	метод динамічних зусиль	3	30	Вправу виконувати максимально швидко
2	Із вису спиною до гімнастичної стінки піднімання ніг до прямого кута	метод максимальних зусиль	1	30	
3	Із положення лежачи на похило поставленій лаві піднімання ніг до прямого кута	метод ізометричних зусиль	3	30	Вправу виконувати з двома зупинками і фіксацією суглобних кутів (5 с)

Продовження таблиці 2.

4	Із положення лежачи на похило поставленій лаві піднімання ніг до торкання за головою	метод повторних зусиль	6	30	
III місце. Вправи для розвитку сили м'язів спини					
1	З положення лежачи на череві піднімання і опускання тулуба максимально швидко.	метод динамічних зусиль	3	30	Вправу виконувати максимально швидко
2	З положення лежачи на череві на коні ногами зачепитися за рейку гімнастичної стінки, піднімання і опускання тулуба	метод максимальних зусиль	1	30	
3	Виконати піднімання і опускання тулуба з двома зупинками і утриманням 5 с в кожному із статичних положень	метод ізометричних зусиль	3	30	Вправу виконувати з двома зупинками і фіксацією суглобних кутів (5 с) (утримання виконати у верхній точці і в горизонтальному положенні)
4	В.п. те саме, піднімання і опускання тулуба	метод повторних зусиль	6	30	
IV місце. Вправи для розвитку сили м'язів ніг					
1	Присідання	метод динамічних зусиль	3	30	Вправу виконувати максимально швидко
2	Присідання з тягарем (набивний м'яч, гантелі)	метод максимальних зусиль	1	30	
3	Присідання з тягарем і зупинками	метод ізометричних зусиль	3	30	Вправу виконувати з двома зупинками і фіксацією суглобних кутів (5 с) (90°, 135°)
4	Присідання	метод повторних зусиль	6	30	

Статистичний аналіз

Матеріали дослідження опрацьовані в програмі статистичного аналізу – IBM SPSS 22. Здійснений дискримінантний аналіз. У процесі дискримінантного аналізу була створена прогностична модель належності до групи. Дана модель будує дискримінантні функції у вигляді лінійної комбінації предикторних змінних, що забезпечує найкращий поділ груп. Ці функції можуть надалі застосовуватися до нових спостережень з відомими значеннями предикторних змінних і невідомою групою приналежності.

Для кожної канонічної дискримінантної функції розраховуються наступні статистики: власне значення, відсоток дисперсії, канонічна кореляція, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda), хи-квадрат (Chi-square). Для кожного кроку: апіорні ймовірності, коефіцієнти функції Фішера, нестандартизовані коефіцієнти функції, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda) для кожної канонічної функції.

Результати дослідження

У таблиці 3 наведена динаміка результатів тестування щодо початкового рівня, яка спостерігається після виконання силових вправ у дівчат 9 років.

Після виконання фізичних вправ силової спрямованості на I місці «Вправи для м'язів рук і плечевого поясу» спостерігаються статистично достовірні зміни результатів тесту № 1 та 2 ($p < 0,01$). Результати тесту №1 «Згинання й розгинання рук в упорі лежачи» становлять 81,48% щодо початкового рівня, результати тесту №2 «Згинання й розгинання рук в упорі лежачи 3 рази на швидкість» становлять 109,31% ($p < 0,05$) щодо початкового рівня.

Після заняття результати тестів №1 і 2 щодо початкового рівня становлять 73,29% і 124,97% ($p < 0,001$). Через 24 години відпочинку динаміка результатів у тесті № 1 склала щодо початкового рівня 98,00% ($p > 0,05$), результати тесту №2 щодо початкового рівня становлять 105,61% ($p > 0,05$).

Після виконання фізичних вправ силової спрямованості на II місці «Вправи для розвитку сили м'язів черевного преса» спостерігається статистично достовірна динаміка результатів тесту №3 «З положення лежачи на спині піднімання в сід за 30 с» після роботи, після заняття (92,29%; 87,49%; $p < 0,05$). Після 24 годин відпочинку щодо початкового рівня зміни недостовірні (94,47%; $p > 0,05$).

Після виконання фізичних вправ силової спрямованості на III місці «Вправи для розвитку сили м'язів спини» спостерігається статистично достовірна динаміка результатів тесту №4 «З положення лежачи на череві піднімання тулуба вгору за 10 с» після роботи

Таблиця 3. Результати впливу режиму виконання силових вправ (кількість повторів у підході 3–6 раз, інтервал відпочинку 30 с) на показники тестування дівчат 9 років

№	Тест	Умови реєстрації	N	X	s	ΔX	t	p
1.	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи	до роботи	15	7,4	1,55			
		після роботи	15	6,0	1,31	1,4	2,673	,012
		після заняття	15	5,4	1,05	2,0	4,132	,000
		після 24 годин	15	7,2	1,21	,2	,394	,696
2.	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи 3 рази на швидкість	до роботи	15	2,86	,36			
		після роботи	15	3,11	,35	-,258	-1,953	,061
		після заняття	15	3,57	,59	-,72	-3,965	,000
		після 24 годин	15	3,01	,34	-,154	-1,174	,250
3.	3 положення лежачи на спині піднімання в сід за 30 с	до роботи	15	17,60	1,68			
		після роботи	15	16,20	1,21	1,4	2,619	,014
		після заняття	15	15,40	1,54	2,2	3,726	,001
		після 24 годин	15	16,60	1,40	1,0	1,768	,088
4.	3 положення лежачи на череві піднімання тулуба вгору за 10 с	до роботи	15	12,20	1,01			
		після роботи	15	11,40	1,05	,8	2,117	,043
		після заняття	15	11,00	,65	1,2	3,850	,001
		після 24 годин	15	12,00	1,13	,2	,509	,615
5.	Стрибок у довжину з місця	до роботи	15	118,00	14,11			
		після роботи	15	111,40	11,14	4,643	1,421	,166
		після заняття	15	110,40	18,93	7,6	1,246	,223
		після 24 годин	15	116,80	15,67	1,2	,220	,827

Таблиця 4. Аналіз впливу режиму виконання силових вправ (кількість повторів у підході 3-6 раз, інтервал відпочинку 30 с) на динаміку результатів тестування у дівчат 9 років (%)

№	Тест	Умови реєстрації	X	s	λ	F	p
1	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи	до роботи	100,00	0			
		після роботи	81,48	11,568	,256	54,173	0,001
		після заняття	73,29	5,891			
		після 24 годин	98,00	4,140			
2	Згинання й розгинання рук в упорі лежачи 3 рази на швидкість	до роботи	100,00	0			
		після роботи	109,31	5,571	,287	46,485	0,001
		після заняття	124,97	10,378			
		після 24 годин	105,61	3,031			
3	3 положення лежачи на спині піднімання в сід за 30 с	до роботи	100,00	0			
		після роботи	92,29	4,421	,290	45,609	0,001
		після заняття	87,49	1,943			
		після 24 годин	94,47	3,479			
4	3 положення лежачи на череві піднімання тулуба вгору за 10 с.	до роботи	100,00	0			
		після роботи	93,57	6,408	,483	20,006	0,001
		після заняття	90,32	2,405			
		після 24 годин	98,33	3,450			
5	Стрибок у довжину з місця	до роботи	100,00	0			
		після роботи	94,66	3,060	,631	10,894	0,001
		після заняття	93,04	6,789			
		після 24 годин	98,84	2,288			

та після заняття щодо початкового рівня (93,57% та 90,32%; $p < 0,05$). Результати тесту №4 через 24 години відпочинку щодо початкового рівня (98,33%) змінюються статистично недостовірно ($p = 0,615$).

Після виконання фізичних вправ силової спрямованості на IV місці «Вправи для розвитку сили

м'язів ніг» спостерігається статистично не достовірна динаміка результатів тесту №5 «Стрибок у довжину з місця» після роботи та після заняття щодо початкового рівня (94,66%; 93,04; $p > 0,05$). Результати тесту через 24 години відпочинку щодо початкового рівня не змінюються.

Таблиця 5. Канонічна дискримінантна функція. Власні значення. Дівчата 9 років

Функція	Власні значення	% поясненої дисперсії	Кумулятивний %	Канонічна кореляція
1	10,614	95,6	95,6	,956
2	,328	3,0	98,5	,497
3	,165	1,5	100,0	,377

Таблиця 6. Канонічна дискримінантна функція. Лямбда Уїлкса. Дівчата 9 років

Перевірка функцій	Лямбда Уїлкса	Хі-квадрат	ступені свободи	p
від 1 до 3	,056	157,432	15	,000
від 2 до 3	,646	23,789	8	,002
3	,858	8,333	3	,040

Результати дискримінантного аналізу наведені в таблицях 5–6 і свідчать про статистично достовірні зміни тренувальних ефектів силових вправ (I–IV місце, $p < 0,001$). Терміновий тренувальний ефект силових вправ залежить від сумарного обсягу силових вправ в уроці фізичної культури. Відставлений тренувальний ефект силових вправ залежить від початкового рівня, а також сумарного впливу силових вправ в уроці фізичної культури.

Так, зміни після роботи на кожному місці розвитку сили підсилюються наступним виконанням вправ на інших місцях, розбіжності між показниками тестування щодо один одного статистично достовірні ($p = 0,001$, див. табл. 4).

Перша канонічна функція пояснює варіацію результатів на 95,6 %, друга — на 3 %, що свідчить про

високу інформативність першої канонічної функції ($r = 0,956$) (див. табл. 5).

У таблиці 6 наведений матеріал аналізу канонічних функцій. Перший рядок містить значення $\lambda = 0,056$ та статистичну значущість $p = 0,001$ для всього набору канонічних функцій, другий рядок містить дані після виключення першої функції, третій рядок — після виключення другої функції, і т.д. Перша функція має високу дискримінантну здатність і значення в інтерпретації відносно генеральної сукупності.

Графічний матеріал наведений на рис. 1 свідчить про щільність об'єктів у кожному класі і про виразну межу між класами. На позитивному полюсі першої функції знаходяться центроїди стану на початку виконання силових навантажень, на негативному — центроїди тренувальних ефектів після силових навантажень, після заняття. Отже в реакції на силове навантаження виділяється терміновий і відставлений тренувальний ефект. Це дає можливість стверджувати, що класифікація тренувальних ефектів можлива за наведеною батареєю тестів на основі дискримінантного аналізу.

Дискусія

У роботі припускалося, що умови виконання силових вправ позитивно впливають на тренувальний ефект заняття у дівчат 9 років. Встановлено позитивний тренувальний ефект силових вправ у процесі використання комбінованого методу розвитку сили у наступних режимах:

метод динамічних зусиль – 3 повторення, 30 с відпочинок;

метод максимальних зусиль – 1 повторення, 30 с відпочинок;

метод ізометричних зусиль – 3 повторення, 30 с відпочинок;

метод повторних зусиль – 6 повторень, 30 с відпочинок.

Отримані дані свідчать, що ТТЕ і ВТЕ силових вправ залежить від початкового рівня підготовле-

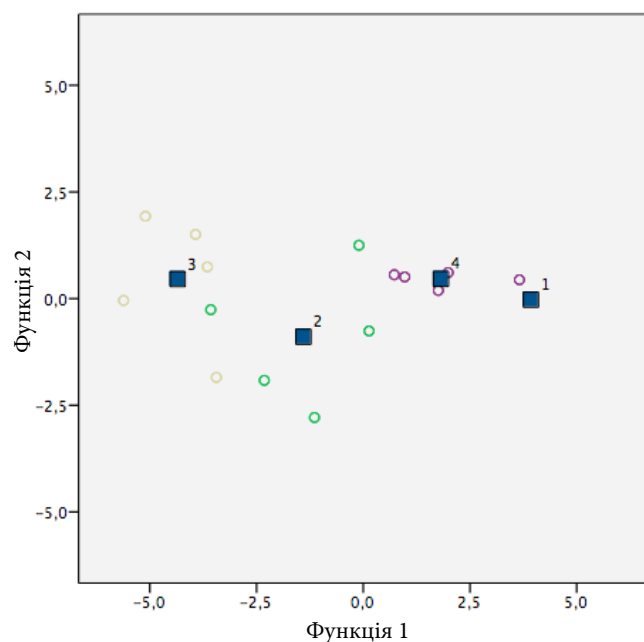


Рис. 1. Канонічні дискримінантні функції. Графічне відображення результатів класифікації стану силовій підготовленості дівчат 9 років, I варіант навантаження: до роботи (1); після роботи (2); після заняття (3); після 24 годин (4)

ності та сумарного обсягу силових вправ в уроці фізичної культури. Це підтверджує висновок науковців, про необхідність структурного і функціонального аналізу ефектів фізичних вправ й інтервалів відпочинку у процесі розвитку сили у школярів молодших класів (Худолій, & Марченко, 2007; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, & Harkusha, 2017; Ivashchenko, 2017; Ivashchenko, & Cieślicka, 2017; Cieślicka, & Ivashchenko, 2017). Результати дискримінантного аналізу підтверджують дані Босенко, А. І. (2016) про вікові і статеві особливості реакції на фізичні навантаження у школярів 7-16 років.

Отримані дані вказують на можливість використання дискримінантної функції для оцінки і прогнозування розвитку сили у дівчат дев'яти років. У фізичному вихованні і спорті дискримінантна функція використовується для відбору учнів до занять спортом за руховою активністю (Gert-Jan de Bruijn and Benjamin Gardner, 2011), у фізичному вихованні – для визначення динаміки фізичного стану дітей 9–12 років під впливом фітнес програм, для підсумкового контролю функціональної і рухової підготовленості дітей і підлітків (Ivashchenko, 2016; Ivashchenko, Kapkan, 2016; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Chernenko, & Honcharenko, 2018).

Література

- Бальсевич, В.К. (2000). *Онтокнезиология человека*. М.: Теория и практика физической культуры, 275.
- Худолій, О. М., & Марченко, С. І. (2007). Моделювання розвитку швидко-силових здібностей у школярів 2–4 класів засобами рухливих ігор. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наукова монографія за ред. проф. Єрмакова С.С. Харків: ХДАДМ (XXIII)*, (8), 139–142.
- Босенко, А. І. (2016). Вікові і статеві особливості формування та реакції на фізичні навантаження системи керування рухами у школярів 7–16 років. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*, 139(1), 34–39.
- Худолій, О.М., & Іващенко, О.В. (2014). *Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія*. Харків: ОВС, 320.
- Курамшин, Ю.Ф., Григорьев, В.И., & Латышева, М.Е. (2004). *Теория и методика физической культуры*. М.: Советский спорт, 436.
- Іващенко, О.В. (2016). *Моделювання процесу фізичного виховання школярів: Монографія*. Харків: ОВС.
- Ivashchenko, O. (2017). Special aspects of motor abilities development in 6–10 years' age girls. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 21(3), 105–110. <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0302>

У результаті дослідження обґрунтована ефективність використання в навчальному процесі комбінованого методу розвитку сили в запропонованих режимах виконання силових вправ у дівчат 9 років. Доповнені дані про необхідність управління тренувальними навантаженнями у процесі розвитку сили у дітей молодшого шкільного віку (Khudolii, Ivashchenko, Iermakov, Nosko, & Marchenko, 2019).

Висновки

Встановлено позитивний тренувальний ефект силових вправ у процесі використання комбінованого методу розвитку сили у наступних режимах: метод динамічних зусиль – 3 повторення, 30 с відпочинок; метод максимальних зусиль – 1 повторення, 30 с відпочинок; метод ізометричних зусиль – 3 повторення, 30 с відпочинок; метод повторних зусиль – 6 повторень, 30 с відпочинок.

В реакції на силове навантаження виділяється терміновий і відставлений тренувальний ефект. Це дає можливість стверджувати, що класифікація тренувальних ефектів можлива за наведеною батареєю тестів на основі дискримінантного аналізу.

References

- Balsevich, V.K. (2000). *Ontokineziologiya cheloveka*. M.: Teoriia i praktika fizicheskoi kultury, 275. (in Russian)
- Khudolii, O. M., & Marchenko, S. I. (2007). Modeliuvannia rozvytku shvydkisno-sylovykh zdibnostei u shkoliariv 2–4 klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor. *Pedahohika, psykhohohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu: naukova monohrafiia za red. prof. Yermakova S.S. Kharkiv: KhDADM (KhKhPI)*, (8), 139–142.
- Bosenko, A. I. (2016). Vikovi i statevi osoblyvosti formuvannia ta reaktsii na fizychni navantazhennia systemy keruvannia rukhamy u shkoliariv 7–16 rokiv. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky. Fizychno vykhovannia ta sport*, 139 (1), 34–39.
- Khudolii, O. M., & Ivashchenko, O. V. (2014). *Modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovykh zdibnostei u ditei i pidlitkiv: Monohrafiia*. Kharkiv: OVS, 320. (in Ukrainian)
- Kuramshin, Iu.F., Grigorev, V.I., & Lатышева, M.E. (2004). *Teoriia i metodika fizicheskoi kultury*. M.: Sovetskii sport, 436. (in Russian)
- Ivashchenko, O. V. (2016). *Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: Monohrafiia*. Kharkiv: OVS. (in Ukrainian)
- Ivashchenko, O. (2017). Special aspects of motor abilities development in 6-10 years' age girls. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical*

- 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., & Cieślicka, M. (2017). Features of evaluations of power loads in boys 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(1), 175–183. <https://doi.org/10.5281/zenodo.249184>
- Cieślicka, M., & Ivashchenko, O. (2017). Features of formation of the cumulative effect of power loads in boys 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(1), 198–208. <https://doi.org/10.5281/zenodo.250599>
- Washabaugh, E. P., Augenstein, T. E., & Krishnan, C. (2020). Functional resistance training during walking: Mode of application differentially affects gait biomechanics and muscle activation patterns. *Gait & Posture*, 75, 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.10.024>
- Benzing, V., & Schmidt, M. (2019). The effect of exergaming on executive functions in children with ADHD: A randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(8), 1243–1253. <https://doi.org/10.1111/sms.13446>
- Haghighi, A. H., Mohammadtaghipoor, F., Hamedinia, M., & Harati, J. (2019). Effect of a combined exercise program (aerobic and rebound therapy) with two different ratios on some physical and motor fitness indices in intellectually disabled girls. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 11(1), 24–33. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.11.1.03>
- Bogdanis, G. C., Donti, O., Papia, A., Donti, A., Apostolidis, N., & Sands, W. A. (2019). Effect of Plyometric Training on Jumping, Sprinting and Change of Direction Speed in Child Female Athletes. *Sports*, 7(5), 116. <https://doi.org/10.3390/sports7050116>
- 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® (JPES)*, 17(3), 1031–1036. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03158>
- Gert-Jan de Bruijn and Benjamin Gardner (2011). Active Commuting and Habit Strength: An Interactive and Discriminant Analyses Approach. *American Journal of Health Promotion: January/February 2011, Vol. 25, No. 3*, pp. e27–e36. <https://doi.org/10.4278/ajhp.090521-QUAN-170>
- Ivashchenko, O.V. (2016). Methodic of pedagogic control of 16–17 years' age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, (5), 26–32. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0504>
- 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*, (6), 18–25. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0603>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Chernenko, S., & Honcharenko, O. (2018). Full factorial experiment *Training and Sports*, 21(3), 105–110. <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0302>
- 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., & Cieślicka, M. (2017). Features of evaluations of power loads in boys 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(1), 175–183. <https://doi.org/10.5281/zenodo.249184>
- Cieślicka, M., & Ivashchenko, O. (2017). Features of formation of the cumulative effect of power loads in boys 7 years old. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(1), 198–208. <https://doi.org/10.5281/zenodo.250599>
- Washabaugh, E. P., Augenstein, T. E., & Krishnan, C. (2020). Functional resistance training during walking: Mode of application differentially affects gait biomechanics and muscle activation patterns. *Gait & Posture*, 75, 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.10.024>
- Benzing, V., & Schmidt, M. (2019). The effect of exergaming on executive functions in children with ADHD: A randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(8), 1243–1253. <https://doi.org/10.1111/sms.13446>
- Haghighi, A. H., Mohammadtaghipoor, F., Hamedinia, M., & Harati, J. (2019). Effect of a combined exercise program (aerobic and rebound therapy) with two different ratios on some physical and motor fitness indices in intellectually disabled girls. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 11(1), 24–33. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.11.1.03>
- Bogdanis, G. C., Donti, O., Papia, A., Donti, A., Apostolidis, N., & Sands, W. A. (2019). Effect of Plyometric Training on Jumping, Sprinting and Change of Direction Speed in Child Female Athletes. *Sports*, 7(5), 116. <https://doi.org/10.3390/sports7050116>
- 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® (JPES)*, 17(3), 1031–1036. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03158>
- Gert-Jan de Bruijn and Benjamin Gardner (2011). Active Commuting and Habit Strength: An Interactive and Discriminant Analyses Approach. *American Journal of Health Promotion: January/February 2011, Vol. 25, No. 3*, pp. e27–e36. <https://doi.org/10.4278/ajhp.090521-QUAN-170>
- Ivashchenko, O.V. (2016). Methodic of pedagogic control of 16–17 years' age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, (5), 26–32. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0504>
- 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*, (6), 18–25. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0603>

and discriminant analysis in determining peculiarities of motor skills development in boys aged 9. *Journal of Physical Education and Sport*, 18, 1958–1965. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s4289>

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

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Chernenko, S., & Honcharenko, O. (2018). Full factorial experiment and discriminant analysis in determining peculiarities of motor skills development in boys aged 9. *Journal of Physical Education and Sport*, 18, 1958–1965. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s4289>

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

СИЛОВЫЕ СПОСОБНОСТИ: ДИНАМИКА ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭФФЕКТА СИЛОВЫХ УПРАЖНЕНИЙ У ДЕВОЧЕК 9 ЛЕТ

Иващенко О.В.¹, Носко Ю.Н.², Ференц В.С.³

^{1,3}Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

²Национальный университет «Черниговский колледж» имени Тараса Шевченко

Реферат. Статья: 8 с., 6 табл., 1 рис., 20 источников.

Цель исследования – определить влияние комбинированного метода развития силы на динамику тренировочного эффекта у девочек 9 лет.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 15 девочек 9 лет. Эксперимент был проведен по плану, представленному в табл. 1. Был реализован первый вариант комбинированного метода для развития мышц рук и плечевого пояса (место I), силы мышц брюшного пресса (место II), силы мышц спины (место III) и силы мышц ног (место IV). Материалы исследования обработаны в программе статистического анализа IBM SPSS 22. Проведен дискриминантный анализ.

Результаты. Дискриминантный анализ свидетельствует о статистически достоверных изменениях тренировочных эффектов силовых упражнений (I–IV место, $p < 0,001$). Срочный и отставленный тренировочный эффект силовых упражнений зависит от суммарного объема силовых упражнений в уроке физической культуры. Так, изменения после работы на каждом месте развития силы усилива-

ются последующим выполнением упражнений на других местах, расхождения между показателями тестирования относительно друг друга статистически достоверны ($p = 0,001$).

Вывод. Установлен положительный тренировочный эффект силовых упражнений в процессе использования комбинированного метода развития силы в следующих режимах: метод динамических усилий – 3 повторения, 30 с отдых; метод максимальных усилий – 1 повторение, 30 с отдых; метод изометрических усилий – 3 повторения, 30 с отдых; метод повторных усилий – 6 повторений, 30 с отдых. В реакции на силовую нагрузку выделяется срочный и отставленный тренировочный эффект. Это дает возможность утверждать, что классификация тренировочных эффектов возможна по приведенной батарее тестов на основе дискриминантного анализа.

Ключевые слова: комбинированный метод, срочный и отставленный тренировочный эффект, девочки 9 лет.

STRENGTH ABILITIES: DYNAMICS OF TRAINING EFFECT OF STRENGTH EXERCISES IN GIRLS AGED 9

Ivashchenko O.V.¹, Nosko Yu.M.², Ferents V.S.³

^{1,3}H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

²Taras Shevchenko National University "Chernihiv Collegium"

Report. Article: 8 p., 6 tabl., 1 fig., 20 sources.

The study objective is to determine the influence of the combined method of strength development on the dynamics of training effect in girls aged 9 years.

Materials and methods. The study involved 15 girls aged 9. The experiment was conducted according to the plan shown in Table 1. The study implemented the first variant of the combined method for developing arm and shoulder muscles (place I), abdominal muscle strength (place II), back muscle strength (place III), and leg muscle strength (place IV).

The study materials were processed by the statistical analysis software – IBM SPSS 22. Discriminant analysis was performed.

Results. The discriminant analysis indicates statistically significant changes in the training effect of strength exercises (places I–IV, $p < 0.001$). The immediate and delayed training effect of strength exercises depends on the total amount of strength exercises in a

physical education lesson. Thus, changes after training at each place of strength development are amplified by the subsequent exercises at other places, the differences between the testing indicators are statistically significant ($p = 0.001$).

Conclusion. The study determined a positive training effect of strength exercises when using the combined method of strength development in the following modes: dynamic effort method – 3 repetitions, 30-s rest; maximum effort method – 1 repetition, 30-s rest; isometric effort method – 3 repetitions, 30-s rest; repeated effort method – 6 repetitions, 30-s rest. In strength load response, there are an immediate and delayed training effects. Thus it can be argued that it is possible to classify training effects by the presented battery of tests based on discriminant analysis.

Keywords: combined method, immediate and delayed training effect, girls aged 9.

Інформація про авторів:

Іващенко О.В.: o.ivashchenko@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0002-2708-5636>; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, Харків, 61002, Україна.

Носко Ю.М.: chnpu@chnpu.edu.ua; <http://orcid.org/0000-0003-1077-8206>; Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Тараса Шевченка, вул. Гетьмана Полуботка, 70, Чернігів, 14000, Україна.

Ференц В.С.: ferentsviktorija6@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3526-3284>; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, Харків, 61002, Україна.

Цитуйте статтю як: Іващенко, О.В., Носко, Ю.М., & Ференц, В.С. (2019). Силові здібності: динаміка тренувального ефекту силових вправ у дівчат 9 років. *Теорія та методика фізичного виховання*, 19(4), 200–208. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.06>

Стаття надійшла до редакції: 18.11.2019 р. Прийнята: 20.12.2019 р. Надрукована: 25.12.2019 р.

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