



**2019
№1**

ЗДОРОВ'Я, СПОРТ, РЕАБІЛІТАЦІЯ



Науковий журнал

**з проблем фізичного виховання, спорту,
реабілітації та рекреації**



Health, sport, rehabilitation

Здоровье, спорт, реабилитация

Здоров'я, спорт, реабілітація

Key title: Zdorov'â, sport, reabilitaciâ

Abbreviated key title: Zdor. sport reabil.

ISSN 2520-2677 (Russian ed. Print)

ISSN 2520-2685 (Russian ed. Online)

<http://sportsscience.org/index.php/health/index>

According to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 326 of 04.04.2018, the journal is included in the **List of scientific professional editions** of Ukraine in which the results of dissertation papers for obtaining the degrees of the doctor and candidate of sciences may be published from: **physical education and sport; pedagogy**. According to the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 07/16/2018 No. 775, the magazine is included in the **group B of professional editions** of Ukraine. Specialties: physical education and sports (24.00.01, 24.00.02, 24.00.03); pedagogical sciences (13.00.02 (physical culture, basics of health), specialty with new ciphers: 017 physical culture and sports, 011, 014.

Founder:

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Certificate of state registration:

KV № 22450-12350P dated 01.12.2016

Professional scientific publication on problems of physical education, sports, formation of a healthy way of life, rehabilitation, recreation.

Foundation year: 2015

Branch and problems: sport, physical education, training of movements, organization of physical education, recreation, rehabilitation, sports medicine

The journal presents articles on topical issues of physical education and sport, as well as on the problems of the formation, restoration, strengthening and preservation of health of representatives of different groups of people, physical rehabilitation and recreation, medical and recreational physical culture.



It also reflects materials on the theory and methodology of training of sportsmen; the means of physical culture, its forms and methods, the basic principles of health-saving technologies and disease prevention.

The journal is reflected in international **science-computer databases**:

ROAD (Directory of Open Access Scholarly Resources)

<http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-reabilitaciâ#.Wk-sMmhl-M->

Index Copernicus: ICV 2017 = 98.74

Health, sport, rehabilitation

<https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=46599>

<https://journals.indexcopernicus.com/search/journal/issue?issuelid=all&journalid=46599>

PBN (Polska Bibliografia Naukowa); Zdorov, sport, rehab

[https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

[webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

Google Academy:

<https://scholar.google.com/citations?user=4Q9DP9kAAAJ&hl=en&authuser=2>

NBU named after VI Vernadsky:

[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

[bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

Open AIRE

https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fdd8

Frequency: 4 times a year

Address of the editorial office: 61168, Kharkiv, ul. Valentinovskaya, 2, cab. 106th

Phone: +380664813666

E-mail: zhanneta.kozina@gmail.com

<http://sportsscience.org/index.php/health/index>



Editor-in-Chief:

Kozina Zh.L.	Doctor of Physical Education and Sports, Professor, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)	ScopusAuthorID: 56707357300 ResearcherID: J-9579-2015
---------------------	---	--

Editorial board:

Bazyliuk T.A.	Candidate of Science in Physical Education and Sports, Associate Professor, Kiev National University of Technology and Design (Kiev, Ukraine)	ScopusAuthorID: 56707404300 ResearcherID: Q-8811-2017
Cieřlicka Mirosława	Ph.D. (Physical Education and Sports), Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz (Bydgoszcz, Poland)	ScopusAuthorID: 36175625200 ResearcherID: E-5724-2015
Dávos Julián Marino	Ph.D. Neuropsicología Tractográfica- Tractographical Neuropsychology, CCLINEC- Patagonia Australis	
Iermakov S.S.	doctor of pedagogical sciences, professor, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)	ScopusAuthorID: 57131412000 ResearcherID: I-1267-2014
Ilitskaya A.S.	Candidate of Pedagogical Sciences, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkov, Ukraine)	ScopusAuthorID: 54947286400 ResearcherID: L-3477-2018
Ionova O.M.	Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine); World Anthroposophical Society (Dornach, Switzerland).	ScopusAuthorID: 57188574064 ResearcherID: F-6853-2017
Krzeminski Marek	Doctor of Pedagogical Sciences, Private High School of Environmental Protection, Radom, Poland	
Lakhno O.G.	Candidate of Science in Physical Education and Sports, Associate Professor, Pridneprovskaya State Academy of Civil Engineering and Architecture (Dnpr, Ukraine)	ScopusAuthorID: 56707423500
Mushketa Radosław	doctor of pedagogical sciences (physical education and sports, pedagogy), professor, Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland	ScopusAuthorID: 41361652900
Osipov A.V.	Doctor of Pedagogical Sciences, Mariupol State University (Mariupol, Ukraine)	ScopusAuthorID: 57200842564 ResearcherID: F-2414-2018
Podstawski Robert	doctor of pedagogical sciences (Physical Education and Sports, Pedagogy), professor, University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Olsztyn, Poland)	ScopusAuthorID: 26867971000
Prusik Katerina	doctor of pedagogical sciences (Physical Education and Sports, Pedagogy), professor, Academy of physical education and sports (Gdansk, Poland)	ScopusAuthorID: 57192004057 ResearcherID: P-9018-2016
Prusik Christoph	Doctor of Pedagogy (Physical Education and Sports, Pedagogy), Professor, Academy of Physical Education and Sports (Gdansk, Poland)	ScopusAuthorID: ResearcherID:
Pop Cristiana Lucretia	Doctor of Pedagogy (Physical Education and Sports, Pedagogy), Professor, University of Economic Studies (Bucharest, Romania)	ScopusAuthorID: 56583847900
Ryepko O.O.	Ph.D., candidate of pedagogical sciences, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)	ScopusAuthorID: 56707328600 ResearcherID: E-9704-2018
Sobko I.M.	Ph.D. in Physical Education and Sports, H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine)	ScopusAuthorID: 56707319400 ResearcherID: F-1765-2018
Stankevich Blazieu	Ph.D. (Physical Education and Sports, Pedagogy), Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz (Bydgoszcz, Poland)	ScopusAuthorID: 57191580719
Tripathi Y.C.	Ph.D. (Chemistry-Medicinal Chemistry) Chemistry and Bioprospecting Division, Forest Research Institute, (New Forest Dehradun, India)	ScopusAuthorID: 7006745212 ResearcherID: E-3533-2015



ЗДОРОВ'Я,
СПОРТ,
РЕАБІЛІТАЦІЯ

IndexCopernicus

ICV 2017 = 98.74

DOI:

<https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01>

Здоров'я, спорт, реабілітація

Здоровье, спорт, реабилитация

Health, sport, rehabilitation

Key title: Zdorov'â, sport, reabilitaciâ

Abbreviated key title: Zdor. sport reabil.

ISSN 2520-2677 (Russian ed. Print)

ISSN 2520-2685 (Russian ed. Online)

<http://sportscience.org/index.php/health/index>

Наказом МОН України № 326 від 04.04.2018 р. журнал внесено до **Переліку наукових фахових видань України**, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук з: **фізичного виховання та спорту; педагогіки**. Наказом МОН України від 16.07.2018 № 775 журнал включено в **категорію Б фахових видань України**. Спеціальності: фізичне виховання та спорт (24.00.01, 24.00.02, 24.00.03); педагогічні науки (13.00.02 (фізична культура, основи здоров'я); спеціальності за новими шифрами: 017 фізична культура і спорт, 011, 014.

Засновник:

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди.

Свідоцтво про державну реєстрацію:

КВ № 22450-12350P від 01.12.2016

Фахове наукове видання з проблем фізичного виховання, спорту, формування здорового способу життя, реабілітації, рекреації.

Рік заснування: 2015

Галузь і проблематика: спорт, фізичне виховання, навчання рухам, організація фізичного виховання, рекреація, реабілітація, спортивна медицина

У журналі представлені статті з актуальних проблем фізичного виховання і спорту, а також з проблем формування, відновлення, зміцнення і збереження здоров'я представників різних груп населення, фізичної реабілітації та рекреації, лікувальної та оздоровчої фізичної культури.



2019
01

У ньому також відображені матеріали з теорії та методики підготовки спортсменів; засоби фізичної культури, її форми та методи, основні принципи здоров'язберігаючих технологій та профілактики захворювань.

Журнал відображується в міжнародних наукометричних базах даних:

ROAD (Directory of Open Access scholarly Resources)

<http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-reabilitacia#.Wk-sMmhl-M->

Index Copernicus: ICV 2017 = 98.74

Health, sport, rehabilitation

<https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=46599>

<https://journals.indexcopernicus.com/search/journal/issue?issueId=all&journalId=46599>

PBN (Polska Bibliografia Naukowa); Zdorov'â, sport, reabilitaciâ

[https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

[webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

Google Академія:

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=4Q9DP9kAAAAJ&hl=ru&authuser=2>

НБУ ім. В.І. Вернадського:

[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN)

[bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN)
&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu
_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&
S21P03=I=&S21COLORTERMS= 0 & S21STR =% D0%
96101496

Open AIRE

https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fdd8

Періодичність: 4 рази на рік

Адреса редакції: 61168, г. Харків, ул. Валентинівська, 2, каб. 106-Г.

Телефон: +380664813666

E-mail: zhanneta.kozina@gmail.com

<http://sportscience.org/index.php/health/index>



Головний редактор:

Козіна Ж. Л.	доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна)	ScopusAuthorID: 56707357300 ResearcherID: J-9579-2015
---------------------	---	--

Редакційна колегія:

Базиліук Т.А.	кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, Київський національний університет технологій та дизайну (м. Київ, Україна)	ScopusAuthorID: 56707404300 ResearcherID: Q-8811-2017
Цесліцька Мірослава	доктор філософії (фізичне виховання і спорт), Університет Казимира Великого (Бидгощ, Польща)	ScopusAuthorID: 36175625200 ResearcherID: E-5724-2015
Даволос Юліан Маріно	Доктор психології (Нейропсихологія, нейропсихологічна трактографія) СКлініка – Патагонія - Австралія	
Єрмаков С.С.	доктор педагогічних наук, професор, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна)	ScopusAuthorID: 57131412000 ResearcherID: I-1267-2014
Ільницька А.С.	кандидат педагогічних наук, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна)	ScopusAuthorID: 54947286400 ResearcherID: L-3477-2018
Іонова О.М.	доктор педагогічних наук, професор, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м.Харків, Україна); Всесвітнє Антропософське суспільство (м. Дорнах, Швейцарія)	ScopusAuthorID: 57188574064 ResearcherID: F-6853-2017
Кржемінські Марек	доктор педагогічних наук, Приватна вища школа охорони навколишнього середовища, г.Радом, Польща	
Лахно О.Г.	кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури (м.Дніпр, Україна)	ScopusAuthorID: 56707423500
Мушкетя Радослав	доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Університет Миколи Коперніка в Торуні, Торун, Польща	ScopusAuthorID: 41361652900
Осіпцов А.В.	доктор педагогічних наук, Маріупольський державний університет (м.Маріуполь, Україна)	ScopusAuthorID: 57200842564 ResearcherID: F-2414-2018
Подставський Роберт	доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Вармінсько-Мазурський університет в Ольштині (Ольштин, Польща)	ScopusAuthorID: 26867971000
Прусик Катерина	доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Академія фізичного виховання і спорту (м Гданськ, Польща)	ScopusAuthorID: 57192004057 ResearcherID: P-9018-2016
Прусик Крістоф	доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Академія фізичного виховання і спорту (м Гданськ, Польща)	ScopusAuthorID: ResearcherID:
Поп Кристина Лукреція	доктор педагогічних наук (фізичне виховання і спорт, педагогіка), професор, Університет економічних досліджень (Бухарест, Румунія)	ScopusAuthorID: 56583847900
Репко О.О.	кандидат педагогічних наук, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (Харків, Україна)	ScopusAuthorID: 56707328600 ResearcherID: E-9704-2018
Собко І.М.	кандидат наук з фізичного виховання та спорту, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди (м. Харків, Україна)	ScopusAuthorID: 56707319400 ResearcherID: F-1765-2018
Станкевич Блазей	доктор філософії (фізичне виховання і спорт, педагогіка), Університет Казимира Великого (Бидгощ, Польща)	ScopusAuthorID: 57191580719
Трифані Йозеф	Доктор наук (Хімія-лікарська хімія) Відділ хімії та біопровідності, Інститут лісових досліджень (Нью-Форест Дехрадун, Індія)	ScopusAuthorID: 7006745212 ResearcherID: E-3533-2015



ЗДОРОВЬЕ,
СПОРТ,
РЕАБИЛИТАЦИЯ

IndexCopernicus

ICV 2017 = 98,74

DOI:

<https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01>

Здоровье, спорт, реабилитация

Здоров'я, спорт, реабілітація

Health, sport, rehabilitation

Key title: Zdorov'â, sport, reabilitaciâ

Abbreviated key title: Zdor. sport Rehabil.

ISSN 2520-2677 (Russian ed. Print)

ISSN 2520-2685 (Russian ed. Online)

<http://sportscience.org/index.php/health/index>

Приказом МОН Украины № 326 от 04.04.2018 г. журнал внесен в **Перечень научных профессиональных изданий Украины**, в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по: физическому воспитанию и спорту; педагогике. Приказом МОН Украины от 16.07.2018 № 775 журнал включен в **категорию Б специализированных изданий Украины**. Специальности: физическое воспитание и спорт (24.00.01, 24.00.02, 24.00.03) педагогические науки (13.00.02 (физическая культура, основы здоровья) специальности по новым шифрами: 017 физическая культура и спорт, 011, 014

Учредитель:

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды.

Свидетельство о государственной регистрации:

КВ № 22450-12350Р от 01.12.2016

Специализированное научное издание по проблемам физического воспитания, спорта, формирования здорового образа жизни, реабилитации, рекреации.

Год основания: 2015

Область и проблематика: спорт, физическое воспитание, обучение движениям, организация физического воспитания, рекреация, реабилитация, спортивная медицина

В журнале представлены статьи по актуальным проблемам физического воспитания и спорта, а



2019

01

также по проблемам формирования, восстановления, укрепления и сохранения здоровья представителей различных групп населения, физической реабилитации и рекреации, лечебной и оздоровительной физической культуры. В нем также отражены материалы по теории и методике подготовки спортсменов; средства физической культуры, ее формы и методы, основные принципы здоровьесберегающих технологий и профилактики заболеваний.

Журнал отражается в международных наукометрических базах данных:

ROAD (Directory of Open Access scholarly Resources)

<http://road.issn.org/issn/2520-2685-zdorov-a-sport-reabilitaciâ#.Wk-sMmhl-M->

Index Copernicus: ICV 2017=98,74

Health, sport, rehabilitation

<https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=46599>

<https://journals.indexcopernicus.com/search/journal/issue?issueId=all&journalId=46599>

PBN (Polska Bibliografia Naukowa); Zdorov'â, sport, reabilitaciâ

[https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

[webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942](https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/search?search&searchCategory=WORK&filter.inJournal=55942)

Google Академия:

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=4Q9DP9kAAAAJ&hl=ru&authuser=2>

НБУ им. В.И. Вернадского:

[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN)

[bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%96101496)

Open AIRE

https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____2659::f35a4b41b5be9c3321005866090fdd8

Периодичность: 4 раза в год

Адрес редакции: 61168, г. Харьков, ул. Валентиновская, 2, каб. 106-Г.

Телефон: +380664813666

E-mail: zhanneta.kozina@gmail.com

<http://sportscience.org/index.php/health/index>



Главный редактор:

Козина Ж. Л.	доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды (г.Харьков, Украина)	ScopusAuthorID: 56707357300 ResearcherID: J-9579-2015
---------------------	--	--

Редакционная коллегия:

Базылюк Т.А.	кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент, Киевский национальный университет технологий и дизайна (г. Киев, Украина)	ScopusAuthorID: 56707404300 ResearcherID: Q-8811-2017
Цеслика Мирослава	доктор философии (физическое воспитание и спорт), Университет Казимира Великого, г. Быдгощ, Польша	ScopusAuthorID: 36175625200 ResearcherID: E-5724-2015
Даволос Юлиан Марино	Доктор психологии (Нейропсихология, нейропсихологическая трактография) СКлиника – Патагония - Австралия	
Ермаков С.С.	доктор педагогических наук, профессор, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С.Сковороды (г. Харьков, Украина)	ScopusAuthorID: 57131412000 ResearcherID: I-1267-2014
Ильницкая А.С.	кандидат педагогических наук, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды (г. Харьков, Украина)	ScopusAuthorID: 54947286400 ResearcherID: L-3477-2018
Ионова Е.Н.	доктор педагогических наук, профессор, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С.Сковороды (г. Харьков, Украина); Всемирное Антропософское общество (г. Дорнах, Швейцария)	ScopusAuthorID: 57188574064 ResearcherID: F-6853-2017
Кржемински Марек	доктор педагогических наук, Частная высшая школа охраны окружающей среды, г.Радом, Польша	
Лахно Е.Г	кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры (г. Днепр, Украина)	ScopusAuthorID: 56707423500
Мушкета Радослав	доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, директор института физической культуры, Университет Николая Коперника в Торуне, г. Торун, Польша	ScopusAuthorID: 41361652900
Осипцов А.В.	доктор педагогических наук, Мариупольский государственный университет (г. Мариуполь, Украина)	ScopusAuthorID: 57200842564 ResearcherID: F-2414-2018
Подставский Роберт	доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Варминско-Мазурский университет в Ольштыне (Ольштын, Польша)	ScopusAuthorID: 26867971000
Прусик Катерина	доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Академия физического воспитания и спорта (г. Гданськ, Польша)	ScopusAuthorID: 57192004057 ResearcherID: P-9018-2016
Прусик Кристоф	доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Академия физического воспитания и спорта (г. Гданськ, Польша)	ScopusAuthorID: ResearcherID:
Поп Кристина Лукреция	доктор педагогических наук (физическое воспитание и спорт, педагогика), профессор, Университет экономических исследований (Бухарест, Румыния)	ScopusAuthorID: 56583847900
Репко Е.А.	кандидат педагогических наук, Харьковский национальный педагогический университет (г. Харьков, Украина)	ScopusAuthorID: 56707328600 ResearcherID: E-9704-2018
Собко И.Н.	кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды (г. Харьков, Украина)	ScopusAuthorID: 56707319400 ResearcherID: F-1765-2018
Станкевич Блазей	доктор философии (физическое воспитание и спорт, педагогика), Университет Казимира Великого (Быдгощ, Польша)	ScopusAuthorID: 57191580719
Трифани Йозеф	Доктор наук (Химия-лекарственная химия) Отдел химии и биоразведки, Научно-исследовательский институт леса, (Нью-Форест Дехрадун, Индия)	ScopusAuthorID: 7006745212 ResearcherID: E-3533-2015



CONTENT

Asulyuk I., Diachenko A. The peculiarities of the physical state of students of educational institutions in the process of physical education	9
Goncharenko M.S., Stroilova D.V. Experimental testing of the effectiveness of the training of future teachers of the basics of health to the application of the method of functional asymmetry of the human brain in professional activity.....	15
Kozin S.V. Biomechanical substantiation of the technique of hanging in rock climbing	25
Kozina Zh.L., Cretu M., Safronov D.V., Gryn' I., Ruban I., Khrapov S.B., Pasichna T.V. Interrelation of neurodynamic indicators with indicators of physical and technical readiness of young footballers of 12-13 and 15-16 years in the preparatory and competitive periods of the annual cycle of the training process	36
Kozina Zh.L., Koval K.A., Vasiliev Yu.K. Development of endurance of young athletes of 12-13 years in cycling in the initial stage of training	47
Kozina Zh.L., Khrapov S.B., Evstratov S., Kolomiets N.A., Grishchenko SV, Minenko A.O., Nosko Yu.M. Individual factor structure of qualified volleyball players' preparedness.....	56
Musiyenko O.V., Matsola N.P., Mykhats L.V. Determining the activity of body meridians during static exercise	66
Musienko O.V., Kizlo N.B. Application of climbing in adaptive physical education of children with autism spectrum disorders	73
Neporadna N. I. The relationship of sportsmanship and components of the training load of students-athletes (for example, middle-distance running).....	84
Ostapyyak Z.M., Gerich R.P. The use of neurophysiological tests in integrated diagnostics of the myofascial pain syndrome in athletes.....	90
Palevych S.V., Piddubny O.G., Tkachuk O.A., Tymbaliuk Z.O. Using mathematical criteria of evaluation for diagnostics results of cadets' training in affective sphere.....	96
Slastina O.O., Kravchuk T.M., Bybel S.A. The use of outdoor games in the training of young cheerleaders	107
Sobko I.N., Ishchenko A.A., Khrapov S.B., Pasichna T.V. Use of unstable supports and exercises to control the position of the center of gravity in the training process of female basketball players aged 13-14.....	114
Strykalenko E., Shalar O., Huzar V. The use of integral exercises in the physical training of aykidist athletes.....	126
Uvarova N.V., Kozina Zh.L., Kolomiets N.A., Teneyakova K.V. Features of the interconnection between the results in the Olympic all-round between different disciplines of rock climbing in boys aged 16-17 on the results of the 2017 World Championship.....	132



ЗМІСТ/СОДЕРЖАНИЕ

Асаулюк І.О., Дяченко А.А. Особливості фізичної підготовленості студентів закладів освіти в процесі фізичного виховання	9
Гончаренко М.С., Строїлова Д.В. Експериментальна перевірка ефективності підготовки майбутніх учителів основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності	15
Козин С.В. Биомеханическое обоснование техники виса в скалолазании	25
Kozina Zh.L., Cretu M., Safronov D.V., Gryn' I., Ruban I., Khrapov S.B., Pasichna T.V. Interrelation of neurodynamic indicators with indicators of physical and technical readiness of young footballers of 12-13 and 15-16 years in the preparatory and competitive periods of the annual cycle of the training process	36
Козіна Ж.Л., Коваль К.А., Васильєв Ю.К. Розвиток витривалості юних спортсменів 12-13 років у велотуризмі на початковому етапі підготовки	47
Козіна Ж.Л., Храпов С.Б., Євстратов С., Коломієць Н.А., Грищенко С.В., Міненко А.О., Носко Ю.М. Індивідуальна факторна структура підготовленості кваліфікованих волейболісток	56
Мусієнко О.В., Мацола Н.П., Михаць Л.В. Визначення активності меридіанів тіла під час виконання статичної вправи	66
Мусієнко О.В., Кізло Н.Б. Застосування скелелазіння у адаптивному фізичному вихованні дітей з розладами спектру аутизму	73
Непорадна Н.І. Взаємозв'язок спортивної майстерності і компонентів тренувального навантаження у студентів-легкоатлетів (на прикладі бігу на середні дистанції)	84
Остап'як З.М., Герич Р.П. Застосування електронейрофізіологічного дослідження в комплексній діагностиці міофасціального больового синдрому у спортсменів	90
Palevych S.V., Piddubny O.G., Tkachuk O.A., Tymbaliuk Z.O. Using mathematical criteria of evaluation for diagnostics results of cadets' training in affective sphere	96
Сластіна О. О., Кравчук Т. М., Бибель С.А. Використання рухливих ігор у процесі підготовки юних чирлідирів	107
Собко И.Н., Ищенко А.А., Храпов С.Б., Пасична Т.В. Применение нестабильных опор и упражнений для контроля положения центра тяжести в тренировочном процессе баскетболисток 13-14 лет	114
Стрикаленко Є.А., Шалар О.Г., Гузар В.М. Використання інтегральних вправ у фізичній підготовці спортсменів-айкідистів	126
Уварова Н.В., Козіна Ж.Л., Коломієць Н.А., Тенякова К.В. Особливості взаємозв'язку між результатами у олімпійському багатоборстві між різними дисциплінами скелелазіння у юнаків 16-17 років за результатами Чемпіонату світу 2017 р	132



Особливості фізичної підготовленості студентів закладів освіти в процесі фізичного виховання

Асаулюк І.О., Дяченко А.А.

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.01>

Abstract

Asaulyuk I., Diachenko A. The peculiarities of the physical state of students of educational institutions in the process of physical education. The main goal of the work is to study the level of physical fitness of students of music specialties. The objectives of the study reflect the gradual achievement of the goal. It also gives the analysis of the static strength endurance of the muscles of the body. *Methods of research:* analysis and generalization of data in literature, pedagogical methods of research (experiment, testing), methods of mathematical statistics. 154 students of the first and second year of the Vinnitsa School of Culture and Arts named after M. D. Leontovich participated in the pedagogical experiment. Such as students of the specialty "Music Art", the specializations "piano, orchestra, string instruments" (violin, viola, cello, double bass); "Orchestral wind instruments and percussion instruments" (flute, oboe, clarinet, bassoon, saxophone, horn, trumpet, trombone, tuba, percussion instruments), "folk instruments" (accordion, accordion, domra, bandura, guitar); "Vocal, choral conducting". *Results.* It is noted that the level of work capacity, health status and occupations depends on the effectiveness of their physical education. It is possible to increase the effectiveness of the process of physical education of students through optimization and development of professionally important physical qualities. Student's educational and further activity of the specialty "Musical art" provides an unpleasant work pose and peculiarities of the manifestation of physical qualities, which level of development depends on the effectiveness of professional activity. *Findings.* The estimation of indicators of the physical readiness of students with the use of battery tests, which characterize the static strength endurance of the muscles of the torso is evaluated. Evaluation of the students' physical fitness made it possible to determine the general tendency of significant deterioration of the indicators for the period of study.

Key words: physical preparedness, students of music specialties

Анотація

Мета роботи – дослідження рівня фізичної підготовленості студентів музичних спеціальностей. Завдання дослідження відображають поступовість досягнення мети та передбачали визначення розвитку статичної силової витривалості м'язів тулуба. **Матеріал і методи.** Аналіз і узагальнення даних літературних джерел, педагогічні методи дослідження (експеримент, тестування), методи математичної статистики. У педагогічному експерименті брали участь 154 студента першого та другого курсів Вінницького училища культури і мистецтв імені М. Д. Леонтовича. Було протестовано студентів спеціальності «Музичне мистецтво» спеціалізацій «фортепіано, оркестрові, струнні інструменти» (скрипка, альт, віолончель, контрабас); «оркестрові духові та ударні інструменти» (флейта, гобой, кларнет, фагот, саксофон, валторна, труба, тромбон, туба, ударні інструменти), «народні інструменти» (баян, акордеон, домра, бандура, гітара); «вокал, хорове диригування». **Результати.** Висвітлено проблему фізичного виховання та процесу фізичної підготовки студентів музичних спеціальностей. Наголошується, рівень працездатності, стан здоров'я і професійне майбуття студентів значною мірою залежать від ефективності їх фізичного виховання. Можливим є підвищення результативності процесу фізичного виховання студентів за рахунок оптимізації та розвитку професійно-важливих фізичних якостей. Навчальна та майбутня робоча діяльність студентів спеціальності «Музичне мистецтво» передбачає малозручну робочу позу та особливості прояву фізичних якостей, від рівня розвитку яких залежить ефективність професійної діяльності. **Висновки.** Здійснено оцінювання показників фізичної підготовленості студентів з використанням батареї тестів, що характеризують статичну силову витривалість м'язів тулуба. Проведення оцінки фізичної підготовленості студентів дозволило визначити загальну тенденцію погіршення показників за період навчання, за переважною кількістю показників це було статистично достовірне погіршення.

Ключові слова: фізична підготовленість, студенти музичних спеціальностей.

Аннотация

Асаулюк И.О., Дяченко А.А. Особенности физической подготовленности студентов учебных заведений в процессе физического воспитания. Цель работы - исследование уровня физической подготовленности студентов музыкальных специальностей. Задачи исследования отражают постепенность достижения цели и предусматривали определение развития статической силовой выносливости мышц туловища. **Материал и методы:** анализ и обобщение данных литературных источников, педагогические методы исследования (эксперимент, тестирование), методы математической статистики. В педагогическом эксперименте участвовали 154 студента первого и второго курсов Винницкого училища культуры и искусств имени М. Д. Леонтовича. Было протестировано студентов специальности «Музыкальное искусство» специализаций «фортепиано, оркестровые, струнные инструменты» (скрипка, альт, виолончель, контрабас), «оркестровые духовые и ударные инструменты» (флейта, гобой, кларнет, фагот, саксофон, валторна, труба, тромбон, туба, ударные инструменты), «народные инструменты» (баян, аккордеон, домра, бандура, гитара), «вокал, хоровое дирижирование». **Результаты.** Рассмотрено проблему физического воспитания и процесса физической подготовки студентов музыкальных специальностей. Отмечается, уровень работоспособности, состояние здоровья и профессиональное будущее в значительной степени зависят от эффективности их физического воспитания. Возможным является повышение результативности процесса физического воспитания студентов за счет оптимизации и развития профессионально важных физических качеств. Учебная и будущая рабочая деятельность студентов специальности «Музыкальное искусство» предусматривает малоудобную рабочую позу и особенности проявления физических качеств, от уровня развития которых зависит эффективность профессиональной деятельности. **Выводы.** Осуществлена оценка показателей физической подготовленности студентов с использованием батареи тестов, характеризующих статическую силовую выносливость мышц туловища. Проведение оценки физической подготовленности студентов позволило определить общую тенденцию ухудшения показателей за период обучения, за подавляющим числом показателей это было статистически достоверное ухудшение.

Ключевые слова: физическая подготовленность, студенты музыкальных специальностей



Вступ

Фізичне виховання у навчально-виховній сфері являється основою не лише фізичного, але і морального здоров'я; при умові значного погіршення фізичного стану студентів – основою вдосконалення фізичної та психічної підготовки до активного життя і майбутньої професійної діяльності на принципах індивідуального підходу, пріоритету оздоровчої спрямованості. Увагу науковців на сьогодні привертають питання диференціації, індивідуалізації та профілізації фізичного виховання студентської молоді [9, 10, 11, 12].

Проведений огляд літературних джерел [1, 2, 7, 14, 16, 20] дозволяє констатувати основні організаційно-методичні умови удосконалення процесу фізичного виховання студентів музичних спеціальностей сформовані на основі аналізу: зокрема авторами наголошується на використанні в системі фізичного виховання сучасних інноваційних засобів фізичного виховання, що формують зацікавленість до даного виду діяльності та прагнення до фізичного самовдосконалення; по-друге, управління процесом фізичного виховання студентів повинно мати суворо регламентований характер, з використанням уніфікованих нормативів фізичної підготовленості, які враховують особливості майбутньої професійної діяльності та індивідуальних особливостей організму студентів; по-третє, під час планування процесу фізичного виховання необхідно звертати увагу на вирішення завдань розвитку фізичних якостей студентів музичних спеціальностей, що мають низькі показники [14, 20].

Рівень фізичної підготовленості є основою високої працездатності та життєздатності, підвищення фізичної підготовленості студентів [1, 3, 9], у той же час аналіз спеціальної літератури [3, 17] показує, що існуючі методи організації фізичного виховання не забезпечують в період навчання підвищення фізичної підготовленості значної частини студентської молоді.

В роботі П. І. Маринчук (2018) виявлено наявність негативної тенденції погіршення результатів фізичної підготовленості студентів музичних спеціальностей у процесі навчання, що доведено статистично достовірно гіршими результатами фізичної підготовленості студентів II курсу навчання у порівнянні з I: у студенток статистично достовірне погіршення результатів фізичної підготовленості спостерігається за всіма показниками, окрім тесту, що характеризує рівень прояву швидкості та швидко-силових якостей; у студентів - статистично достовірні відмінності показників фізичної підготовленості студентів на різних курсах навчання



спостерігались за всіма показниками, окрім тесту «біг 100 м» [16].

Нажаль, обмежена кількість досліджень спрямована на визначення статичної силової витривалості різних груп м'язів: рук, ніг, спини, черевного пресу студентів музичних спеціальностей, хоча даний контингент характеризується схильністю до тривалого перебування у специфічній робочій позі, що викликає порушення опорно-рухового апарату та дисгармонійного розвитку м'язів [14, 18].

Мета дослідження – провести оцінку фізичної підготовленості студентів музичних спеціальностей.

Завдання дослідження - визначення розвитку статичної силової витривалості м'язів тулуба та бокових м'язів тулуба.

Матеріал і методи

Учасники

У дослідженні взяли участь студенти у кількості 75 осіб (I курсу) та 79 осіб (II курсу). Дівчата та юнаки були проінформовані про участь у дослідженні з визначення рівня фізичної підготовленості та дали згоду на систематизацію та обробку даних тестування.

Організація дослідження

Дослідження поведені у вересні – жовтні 2015-2016 н.р. умовно відповідало наступним крокам - аналіз літературних джерел щодо питання наявності результатів тестування фізичної підготовленості студентів даної спеціальності, актуалізація питання про рівень фізичної підготовленості студентів на сучасному етапі, вибір методів дослідження.

Теоретичний аналіз та узагальнення спеціальної науково-методичної літератури проводили з метою детального вивчення особливостей організації фізичного виховання студентської молоді у навчальних залах музичного профілю. Педагогічні методи дослідження (експеримент, тестування) використано з метою оцінювання показників фізичної підготовленості студентів з використанням батареї тестів [17, 21], що характеризують статичну силову витривалість м'язів тулуба: тест 1. Утримання бічного упору (с). Мета виконання даного тесту — визначення розвитку статичної силової витривалості бокових м'язів тулуба; тест 2. Упор лежачи на передпліччях (с). Мета виконання тесту — визначення статичної силової витривалості м'язів тулуба; тест 3. Міст в положенні лежачи на спині (с). Мета виконання даного тесту — визначити рівень розвитку статичної силової витривалості м'язів тулуба в положенні лежачи на спині.



А



Б



В

Рис. 1. Вихідне положення при виконанні тестів: А - утримання бічного упору; Б - упор лежачи на передпліччях; В - міст в положенні лежачи на спині [17, 21]

Статистичний аналіз

Проводилось порівняння середніх за методом Стюдента для залежних і незалежних вибірок, усі отримані в ході дослідження дані були оброблені за допомогою пакетів статистичних програм EXCEL.

Результати

Статична силова витривалість може розвиватись диференціально щодо різних груп м'язів: рук, ніг, спини, черевного пресу. Професійно-практична підготовка студентів

музичних спеціальностей висуває певні вимоги до сили м'язів тулуба та рук та характеризується особливостями збереження необхідного статодинамічного режиму під час професійної діяльності. Саме тому динаміка розвитку статичної силової витривалості м'язів тулуба студентів музичних спеціальностей потребує уваги.

Дослідження рівня фізичної підготовленості студентів здійснювалось із визначенням показників статичної силової витривалості груп м'язів (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка фізичної підготовленості дівчат студентів музичних спеціальностей (n=67)

Тести	Контингент студентів			
	I курс (n=34)		II курс (n=33)	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Утримання бічного упору (с)	28,00	0,62	27,58*	0,53
Упор лежачи на передпліччях (с)	44,26	1,14	43,70	1,15
Міст в положенні лежачи на спині (с)	71,82	2,41	66,45*	1,73

Примітки: * - різниця статистично достовірна у порівнянні зі студентками I курсу на рівні $p < 0,05$; (згідно критерію Стюдента)

За результатами виконання тесту, що характеризує розвиток статичної силової витривалості бокових м'язів тулуба, студентки музичних спеціальностей I курсу мали середньостатистичне значення $\bar{x} = 28,00$ с; $S = 0,62$, натомість студентки II курсу показували дещо нижчий результат, середньостатистичне значення якого становило $\bar{x} = 27,59$ с; $S = 0,53$ ($p < 0,05$).

Зазначимо, відрізняється результат у тесті «Упор лежачи на передпліччях», у дівчат I та II курсів різниця середньостатистичного значення між показниками виконання даного тесту становить 0,56 с.

Результати тесту, за яким ми оцінювали рівень розвитку статичної силової витривалості м'язів тулуба в положенні лежачи на спині, знизились у студенток II курсу на 5,37 с у порівнянні зі студентками I курсу ($p < 0,05$). Так, у студенток I курсу середньостатистичний результат за цим тестом складав $\bar{x} = 71,82$ с; $S = 2,41$, натомість у студенток II курсу показник знизився до $\bar{x} = 66,45$ с; $S = 1,73$, що було статистично достовірно ($p < 0,05$).

Нажаль, подібна картина була характерна також для студентів юнаків за тестами, що характеризують розвиток статичної силової витривалості м'язів тулуба, (табл. 2).



Динаміка фізичної підготовленості юнаків студентів музичних спеціальностей (n=87)

Тести	Контингент студентів			
	I курс (n=41)		II курс (n=46)	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Утримання бічного упору (с)	46,01	1,55	45,38*	1,22
Упор лежачи на передпліччях (с)	67,73	3,15	65,38*	1,94
Міст в положенні лежачи на спині (с)	116,68	4,76	109,98*	4,17

Примітки: * - різниця статистично достовірна у порівнянні зі студентами I курсу на рівні $p < 0,05$; (згідно критерію Стьюдента)

Результат у тесті «Утримання бічного упору» зменшився на 0,63 с; у тесті «Упор лежачи на передпліччях» зменшився на 2,35 с; у тесті «Міст в положенні лежачи на спині» зменшився на 6,70 с ($p < 0,05$), що є негативним показником динаміки змін професійно значущої фізичної якості, а саме витривалості м'язів тулуба.

Дискусія

Існує нагальна необхідність виявлення тенденцій, закономірностей зміни рівня фізичної підготовленості студентської молоді за сучасних умов погіршення загального стану здоров'я населення України.

На думку Іванова, Гвоздій, Поліщук, & Козикін, (2007), Довгань (2018) важливою умовою успішності процесу фізичного виховання є вирішення проблеми диференціації, що полягає в необхідності індивідуальної роботи зі студентами [5, 8]. Диференціація студентів за рівнем фізичної підготовленості має бути одним з принципів організації процесу фізичного виховання [4, 5].

Так, Козіна (2010) [13] рекомендує для більш ефективного процесу фізичного виховання розподіляти студентів по спортивних секціях і при побудові навчального процесу з фізичного виховання враховувати їх функціональну підготовленість, психофізіологічні можливості і рівень розвитку фізичних якостей [13].

Порівняння власних досліджень із результатами досліджень плеяди авторів [3, 4, 5, 6, 18] свідчить, що значна кількість показників фізичної підготовленості студентів суттєво не відрізняється і є в основному незадовільною.

Зокрема, у дослідженнях, проведених Грибаном (2012) серед першокурсників і

третьокурсників не виявлено жодного студента з високим рівнем фізичної підготовленості. На другому і четвертому курсах таких студентів нараховується 2,1 % [4].

У роботі Довгань (2018) проведено оцінювання рівня фізичної підготовленості за результатами Державної системи тестування населення України [5]. Звертає на себе увагу той факт, що зафіксовано найнижчий бал (1–2 бали) такої фізичної якості, як сила у студентів I–II курсів, що констатує низькі силові здібності студентів при виконанні тесту згинання і розгинання рук в упорі, лежачи на підлозі, тобто у них значно знижені показники сили порівняно з іншими фізичними здібностями. Рівень розвитку м'язів черевного пресу вищеозначеним автором визначено як середній при виконанні вправи піднімання тулубу в сід за 1 хв. Аналізуючи розподіл студентів I–II курсів на групи по балам, отриманим за результатами експрес-оцінки рівня фізичної підготовленості (за методикою Т. Ю. Круцевич), автором (Довгань, 2018) констатовано наступні рівні сформованості фізичної підготовленості студентів: низький рівень відповідає низькому та нижче за середній рівні фізичного здоров'я (0–4 бали) – 60,9% юнаків (n=353), 62,8% дівчат (n=453) [5].

Таким чином, результати дослідження підтверджують дані багатьох науковців [1, 3, 4, 5, 6, 16], що більшість студентів мають низький та середній рівень фізичної підготовленості.

У той же час результати роботи ряду авторів засвідчують, низький рівень розвитку м'язового корсету призводить до передчасної втоми та функціональних змін в опорно-руховому апараті, а саме порушення постави («крилоподібні» лопатки, сутулість, асиметрія



плечей тощо), розвиток сколіотичного захворювання [10, 12, 13].

Отримані автором (Дудко, 2015) [6] дані свідчать, що показники динамічної силової витривалості м'язів плечового пояса і спини у студентів з нормальною поставою відповідають рівню вище середнього і становлять 15,11 ($S = 2,26$) разів, що статистично достовірно вище, ніж у студентів з круглою спиною - 10,30 ($S = 1,54$) разів, які мають рівень розвитку нижче середнього даного показника, а також студентів із сколіотичною поставою - 13,35 ($S = 2,00$) разів та сутулою спиною - 12,18 ($S = 1,82$) разів, у яких силова витривалість м'язів плечового поясу і спини відповідала середньому рівню ($p < 0,05$).

Необхідно наголосити, що силова витривалість м'язів тулуба відіграє визначну роль в процесі навчання студентів музичних спеціальностей, зокрема, як вказано в роботі [2] освоєння нотного тексту музичного твору та його елементів, а також вибору доцільної аплікатури, опрацювання складних для виконання місць, досягнення раціоналізації виконавських рухів тощо потребує значного періоду часу [2] та призводить до вимушеного робочого положення із інструментом.

Високі вимоги до якості фахової підготовки учителів музичного мистецтва зумовлюють необхідність створення та впровадження концепції професійно-прикладної фізичної підготовки студентів музичних спеціальностей, яка буде враховувати статодинамічний режим професійної діяльності даного контингенту осіб. Перспективою подальших досліджень вбачаємо аналіз фізичної підготовленості студентів відповідно до професійної спеціалізації та розробку концепції професійно-прикладної фізичної підготовки студентів музичних спеціальностей.

Висновок

Проведений педагогічний експеримент доводить негативну тенденцію зниження рівня фізичної підготовленості студентів за період навчання. Рекомендації по вдосконаленню процесу фізичного виховання студентів музичних спеціальностей повинні носити прикладний характер з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності та умов її виконання, серед яких особливості збереження необхідного статодинамічного режиму.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

1. Bondar, T. (2016). *Complex coordination structure of professional movements of musicians and possibilities of their perfection by means of aqua fitness. Mountain School of the Ukrainian Carpathians*. Ivano-Frankivsk, 15, 70-76.
2. Wei, Simin (2015). Metro-Romanic Sense as the Professional Quality of the Future Music Teacher. *Materials of the International Scientific and Practical Conference* (up to 210-lectures) of the Nizhyn State University named after Nikolai Gogol and the 50th anniversary of the Faculty of Culture and Arts. April 24-25, 2015). Nizhyn. p. 97-99.
3. Golovanova, N. (2017). *Professional-applied physical training of future specialists in sewing production using information technologies: author's abstract. diss....Candidate Sciences of Phys. education and sports: 24.00.02 MONU, NUFFSU.* – Kyiv. 24 p.
4. Griban, G. (2012). *Physical education of students of agrarian higher educational institutions: monograph*. Zhytomyr: View of Ruta, 514 p.
5. Dovgan, N. (2018). *Theoretical and methodological foundations of the education of students' physical culture students in the process of non-auditing sports-mass work .. diss....Candidate Sciences: 13.00.07; 13.00.02 - Institute for Education Problems of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*, Kyiv. 576 p.
6. Dudko, M. (2016). *Prevention of violations of biogeometrically prophylactic treatment of students in the process of physical education: diss... Candidate Sciences of Phys. education and sports: 24.00.02.* - Kiev. - 227 p.
7. Dyachenko, A., Asauliuk, I., & Marinchuk, P. (2017). Professional-Applied Physical Training of Students at Educational Establishments, *Zb. naukovih prac Mizhnarodnoyi naukovoï konferenciyi «Aktualni naukovy doslidzhennya v suchasnomu sviti»*. Pereyaslav-Hmelnickij, Vol.11 (31), no. 3, pp. 90-93.
8. Ivanova, I., Gvozdiy, S., Polishchuk, L., & Kozikin, A. (2007). Formation of a healthy way of life of students as a pedagogical problem. *Pedagogical sciences*, 4, 21.
9. Kashuba, V., Ziyad Hamidi Ahmad Nasrallah and Denisova, L. (2011). Modern information technologies in the system of training of specialists in physical education and sports, *Teoriya i metodika fizichnogo vihovannya i sportu*, 4, 96-101.
10. Kashuba, V. & Futornij, S. (2016). The use of information technology in the process of physical education of students. *Revistă teoretico-tiințifică «Știința culturii fizice»*, 24(2), 5-12.



11. Kashuba, V. & Futornij, S. (2016). From the experience of using information technology in the process of physical education by different groups of the population", *Molodizhnij naukovij visnik Shidnoyevropejskogo nacionalnogo universitetu imeni Lesi Ukrayinki. Fizichne vihovannya i sport*, 21, 81-90.
12. Kashuba, V., Futornij, S., Lopackij, S. & Habinec, T. (2017). On the issue of increasing the effectiveness of physical education for those engaged in physical exercises using technological innovations", *Molodizhnij naukovij visnik Shidnoyevropejskogo nacionalnogo universitetu imeni Lesi Ukrayinki. Fizichne vihovannya i sport*, 27, 46-53.
13. Kozina, Z., Barybina, L., & Grin, L. (2010). Features of the structure of psycho-physiological capabilities and physical fitness of students of different sports specializations. *Physical education students*, 5, 30-34.
14. Kravchuk, V. 2014. *Professional and Applied Physical Training of Students of Musical Specialties at the University of Culture and Arts: A Study Manual on the discipline "Physical Culture" (section "Professional-Applied Physical Training") for students of musical specialties of higher educational institutions of culture and arts*. Chelyabinsk: Chelyabinsk state acad. Culture and Arts, 299 pp.
15. Krutsevich, T., Vorbyev M. (2005). *Control in the physical education of children, adolescents and young men*. K. 195 p.
16. Marinchuk, P. (2018). Correction of the physical condition of students of the specialty "Musical art" in the process of professional-applied physical training: *diss....Candidate Sciences of Phys. education and sports*: 24.00.02. K. 290 p.
17. Sergienko, L. & Lyshevskaya V. (2011). Management of human movements: control of the development of static muscular strength (foreign experience). *The theory and methods of physical education*, 9, 16-18, 35-38.
18. Yumasheva, L. (2007). Correction of violations of the position of students of the musical higher educational establishment in the process of physical education: *diss... Candidate Sciences of Phys. education and sports*: 24.00.02. K. 20 p.
19. Kashuba, V., Asauluk, I., & Dyachenko, A. (2017). Characteristics of the biogeometric profile of students' posture in the process of vocational and physical training. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(6), 1255-1264.
20. Marynchuk, P. (2017). Theoretical and methodological reasoning of correction technologies of the physical conditions of students of music speciality. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(8), 1757-1768.
21. Schellenberg, K., Lang, J., Chan, K., Bumham, R. (2007). A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 86, 1-7.

Інформація про авторів

Асаулюк І. О.

asauliukira@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-8119-2726>

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, Україна, 21001

Дяченко А.А.

<https://orcid.org/0000-0002-5131-5665>

dyachenkoanna85@gmail.com

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, Україна, 21001

Information about the authors

Asauluk I.O.

asauliukira@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-8119-2726>

Vinnitsa State Pedagogical University named after M.Kocubinsky, Vinnitsa, Ukraine 21001

Diachenko A.A.

<https://orcid.org/0000-0002-5131-5665>

dyachenkoanna85@gmail.com

Vinnitsa State Pedagogical University named after M.Kocubinsky, Vinnitsa, Ukraine 21001

Принята в редакцію: 10.02.2019

Received: 10.02.2019



Експериментальна перевірка ефективності підготовки майбутніх учителів основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності

Гончаренко М.С., Строїлова Д.В.

Харківський Національний Університет імені В.Н. Каразіна

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.02>

Abstract

Goncharenko M.S., Stroilova D.V. Experimental testing of the effectiveness of the training of future teachers of the basics of health to the application of the method of functional asymmetry of the human brain in professional activity. *The purpose* of the work is to identify the state of formation of future teachers of the health of the application of the method of functional asymmetry of the cerebral hemispheres in the professional activities, as well as check the formation of positive motivation for them in this activity. *Material and methods.* The definition and experimental verification of the effectiveness of the method of functional asymmetry of the cerebral hemispheres in professional activity was carried out on the basis of the humanitarian faculties (philosophical, economic) of the Kharkiv National University named after VN Karazin. 52 experimental students, 45 experimental groups, were involved in the experimental work. *Results.* The indexes of level of formation of students' knowledge of skills and abilities regarding the methods of application of functional asymmetry of the brain are determined. Positive dynamics of the formation of the attitude of the students of the experimental group towards holistic thinking and the possibility of its reproduction was established, where the high level increased by an average of 21.7%, (in the control group - by 5.2%); the number of students in whom the formation of a responsible attitude to health corresponds to a low level in the experimental group decreased by an average of 29.3%, and in the control group - by 9.1%. *Conclusions.* It was established that the methodological readiness of the future teacher of the basis of health to the application of functional asymmetry of the human brain in professional activity is considered as an integrative personality formation, which constitutes the unity of the value relation to the application of functional asymmetry of the human brain in professional activity in the educational environment of a comprehensive educational institution and professional knowledge, skills and skills to create an educational environment that is most conducive to the health of students.

Key words: asymmetry of human brain hemispheres, future teacher of the basis of health.

Анотація

Мета роботи – Розробити механізм оцінки рівня реабілітаційного потенціалу шляхом математичного моделювання. **Матеріал і методи.** 120 чоловіків з розладами психіки і поведінки внаслідок вживання алкоголю віком 25-40 років розділені на 3 підгрупи (по 40 людей в кожній): I група – з високим рівнем реабілітаційного потенціалу, II група – з середнім рівнем та III група – з низьким рівнем реабілітаційного потенціалу. Проведено анкетування та клінічне обстеження для визначення факторів, які представляють важливість для багатофакторного регресійного аналізу. **Результати.** Встановлено, що реабілітаційний потенціал людей з розладами психіки і поведінки внаслідок вживання алкоголю є комплексним показником, який поєднує різні фактори. Серед них виявлено: клініко-функціональні, експертні, психо-біологічні та соціально-реабілітаційні фактори реабілітаційного потенціалу. В кожній групі пацієнтів вони мають свою ступінь вираженості. Виявлений кореляційний взаємозв'язок між цими показниками дозволив розробити рівняння багатофакторної регресії. **Висновок.** Для створення індивідуальних програм фізичної терапії та ерготерапії доцільно застосовувати багатофакторну статистично обґрунтовану математичну модель реабілітаційного потенціалу. Показано, що об'єктивна та рання оцінка реабілітаційного потенціалу сприятиме плануванню адекватних цілісних програм фізичної терапії та ерготерапії для людей з розладами психіки і поведінки внаслідок вживання алкоголю. Це дозволить підвищувати рівень реабілітаційного потенціалу протягом всього періоду впровадження у практику програм фізичної терапії та ерготерапії для таких пацієнтів. Це в свою чергу може використовуватись не тільки для відновлення звичайних видів життєдіяльності, працездатності та соціалізації, але й в якості прогностичного фактора для встановлення успішності заходів фізичної терапії та ерготерапії.

Ключові слова: розлади психіки і поведінки внаслідок вживання алкоголю, реабілітаційний потенціал, регресійний аналіз.

Аннотация

Гончаренко М.С., Строилова Д.В. Экспериментальная проверка эффективности подготовки будущих учителей основ здоровья к применению методики функциональной асимметрии мозга человека в профессиональной деятельности. *Цель работы* - выявить состояние сформированности у будущих учителей основ здоровья методики функциональной асимметрии полушарий мозга человека в профессиональной деятельности, а также проверить формирование у них положительной мотивации к такой деятельности. *Материал и методы.* Определение и экспериментальная проверка эффективности методики функциональной асимметрии полушарий мозга человека в профессиональной деятельности осуществлялась на базе гуманитарных факультетов (философского, экономического) Харьковского национального университета имени Каразина. К экспериментально-исследовательской работе были привлечены 52 студентов контрольной группы, 45 экспериментальной группы. Определены показатели уровня сформированности у студентов знаний умений и навыков по методике применения функциональной асимметрии мозга. Установлено положительную динамику формирования у студентов экспериментальной группы отношения к целостному мышлению и возможности его воспроизведения, где высокий уровень увеличился в среднем на 21,7%, (в контрольной группе - на 5,2%); количество студентов, у которых сформированность ответственного отношения к здоровью соответствует низкому уровню в экспериментальной группе снизилась в среднем на 29,3%, а в контрольной - на 9,1%. *Выводы.* Установлено, что методическая готовность будущего учителя основ здоровья к применению функциональной асимметрии мозга человека в профессиональной деятельности рассматривается как интегративное образование личности, составляет единство ценностного отношения к применению функциональной асимметрии мозга человека в профессиональной деятельности в образовательной среде учебного заведения и профессиональных знаний, умений и навыков создания образовательной среды, максимально благоприятной для здоровья студентов.

Ключевые слова: асимметрия полушарий мозга человека, будущий учитель основ здоровья.



Вступ

Школа є інструментом держави по вихованню і підготовці учнів до дорослого життя: визначає й контролює сутність виховання, організацію та проведення навчального процесу, зміст освіти, а також форми і методи навчання. В той же час останніми роками спостерігається лавоподібний потік інформації щодо погіршення стану здоров'я школярів. Для цього є об'єктивні передумови: за останні десять років захворюваність дітей шкільного віку збільшилось на 26,8%, приблизно 90% учнів мають відхилення у стані фізичного і психічного здоров'я. За період навчання в школі кількість учнів, віднесених до спеціальної медичної групи,

зростає майже у двічі [8]. Відповідно до даних представлених у таблиці 1, перше місце серед відхилень у стані здоров'я посіли захворювання органів дихання, що спостерігаються майже у 85% дітей. Друге місце посіли хвороби органів травлення у 40% учнів. Третє місце займають відхилення опорно – рухового апарату – 37% дітей. Слід відзначити високий рівень порушень нервової системи у 35%. Як слідує із даних таблиці, процес погіршення здоров'я учнів зростає з віком. Особливу тривогу викликає той факт, що у багатьох учнів спостерігається поєднання кількох хронічних захворювань, а кількість здорових дітей зменшується [8, 9, 18, 19].

Таблиця 1

Поширеність відхилень у стані здоров'я учнів загальноосвітніх шкіл [9]

Нозологія	Учні молодших класів	Учні середніх класів	Учні старших класів
Хвороби органів дихання	80,2%	88,9%	89,7%
Хвороби органів травлення: хронічний гастрит та гастродуоденіт	4,4%	20,1%	26,3%
Ортопедичні захворювання: сколіоз	2,6%	14,9%	53,7%
Хвороби нервової системи, в тому числі вегето-судинна дистонія	5,0%	31,8%	52,7%
Хвороби ока та його придаткового апарату:міопія	13,6%	35,7%	57,1%

Серед причин погіршення стану здоров'я розглядається різні: недостатки харчування, не відповідні віку дитини навантаження фізичної культури, погіршення екологічного стану, перевантаження навчального процесу та інші. Робота з оздоровленням учнів повинна проводитися у трьох напрямках [9]:

- організація навчального – виховного процесу відповідно фізіологічних особливостей учнів;
- підвищення функціональних можливостей дітей шкільного віку засобами фізичної культури.
- диференційований режим для груп ризику [14].

Як і автор, ми вважаємо, що причин погіршення здоров'я школярів в процесі одержання освіти багато і звертаємо увагу на дослідження цієї важливої проблеми через (вивчення) експериментальну перевірку ефективності методичної системи підготовки майбутніх учителів основ здоров'я до застосування методика функціональної асиметрії мозку людини (учнів) у професійній діяльності.

Мета роботи - виявити стан сформованості у майбутніх учителів основ здоров'я методика функціональної асиметрії півкуль мозку людини у професійній діяльності, а також перевірити формування у них позитивної мотивації до такої діяльності.

Матеріал і методи

Учасники

До репрезентативної вибірки входили студенти Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: контрольна група (n= 52 осіб) – економічний факультет та експериментальну групу (n=45 осіб) – філософський факультет. Студенти контрольної групи навчалися за традиційною методикою викладання дисциплін. Процес навчання студентів експериментальної групи супроводжувався впровадженням теоретично обґрунтованої та розробленої нами системи методичної підготовки майбутнього вчителя основ здоров'я до застосування методика функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності.



Експеримент проводився в умовах навчально-виховного процесу з професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів основ здоров'я в університеті.

Хід дослідження.

Для експериментальної роботи було використано такі методи науково-педагогічного дослідження: опитування, бесіди, анкетування, спостереження.

Для оцінки рівнів сформованості ціннісно-мотиваційного компонента готовності майбутніх учителів до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності було використано анкету «Оцінка рівня сформованості знань, необхідних майбутнім учителям основ здоров'я для застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності». Для визначення функціональної асиметрії мозку людини скористалися діагностичними методиками для визначення мануальної асиметрії та сенсорної асиметрії [17].

Процес підготовки майбутнього вчителя основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності був спрямований на ознайомлення студентів з основами майбутньої професійної діяльності в напрямі створення застосування методики функціональної асиметрії мозку людини та формуванням позитивної мотивації щодо цього процесу. Експериментальна робота проводилась протягом навчання студентів на II-V курсах у межах вивчення ними таких дисциплін: «Загальна валеологія» (II курс); «Людинознавство» (IV курс), «Людинознавство» (V курс).

На підготовчому етапі вирішувались такі основні завдання:

1. Модифікація плану навчальних програм валеологічних дисциплін циклу природничо-наукової (фундаментальної), загально-професійної, а також практичної підготовки з приділенням особливої уваги питанням застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності.

2. Розробка спецкурсу «Педагогічні технології застосування асиметрії півкуль мозку людини та навчання двопівкульного мислення», майбутніх вчителів основ здоров'я.

3. Проведення широкої роз'яснювальної роботи зі студентами щодо значення функціональної асиметрії півкуль мозку людини у професійній діяльності; запровадження виховних заходів, спрямованих на зацікавлення майбутніх учителів основ здоров'я проблемою

функціональної асиметрії мозку людини, вироблення у них технології двопівкульного мислення та ціннісного ставлення до збереження здоров'я учнів. Представлена методика характеризується такими ознаками: своєю структурою – певною сукупністю її елементів, які є системостворювальними одиницями; цілісністю, що об'єднує всі елементи та відбиває характер їхніх зв'язків і взаємодії; спрямованістю, що полягає в регулюванні діяльності відповідно до поставленої мети. Методика поєднує в собі активні форми навчання з релаксаційними. Активні форми навчання в експериментальній методиці складаються з проведення короткої дискусії за матеріалами теми заняття, письмовому опитуванні, виступу з докладами та повідомленнями вирішення проблемних ситуацій. Для кращого засвоєння навчальної інформації її подання відбувається при прослуховуванні матеріалу уроку (аудіальний канал сприйняття), візуалізації навчального тексту (візуальний канал сприйняття) та виконання завдань (кінестетичний канал сприйняття). Релаксаційний компонент занять може проходити під музичні інструментальні композиції (без тексту), вправи для зняття фізичної напруги та активації роботи півкуль одночасно. Для формування у майбутніх учителів основ здоров'я позитивної мотивації щодо засвоєння готовності до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини, розвитку у них професійно-пізнавального інтересу та стійкого ціннісно-смислового ставлення до професії учителя основ здоров'я було проведено роботу за такими напрямами:

- організація інформаційно-роз'яснювальної роботи: групові й індивідуальні бесіди, розповіді, пояснення тощо;
- забезпечення сприятливої морально-психологічної атмосфери в студентському колективі;
- організація різних форм аудиторної та позааудиторної роботи (лекції, семінари), використання відповідних методів навчання для стимулювання активності студентів;
- викладання теоретичного матеріалу процесу пізнання двопівкульного мислення навчання на спецкурсі;
- експериментальні дослідження результативності навчання, використання функціональної асиметрії мозку майбутніх вчителів основ здоров'я у професійній діяльності



у порівнянні з контрольною групою, яка навчалась за традиційною програмою.

Науково – теоретична та практична підготовка до професійної діяльності та майстерності використання технології двопівкульного мислення майбутніми вчителями здійснювалась в процесі навчання спецкурсу «Педагогічні технології застосування асиметрії півкуль мозку людини та навчання двопівкульному мисленню». Шляхи реалізації системи методичної підготовки майбутнього вчителя основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності, здійснювалось у ході проведення педагогічного експерименту. Нами був використаний комплекс методів дослідження для вивчення рівня сформованості готовності майбутніх учителів основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності. Педагогічне навчання і дослідження результатів його дії контролювалось до навчання та після закінчення семестру.

Використовувались наступні методи науково – педагогічного дослідження:

1. Спостереження;
2. Бесіди зі студентами (індивідуальні, групові);
3. Анкетування;
4. Психолого-педагогічна діагностика;
5. Тестування;
7. Методи математичної статистики.

Для отримання даних та моніторингу динаміки формування досліджуваної якості, окрім комплексу методів науково-педагогічного дослідження, було використано діагностичні методики:

- Анкета «Оцінка рівня сформованості знань, необхідних майбутнім учителям основ здоров'я для застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності» у власній модифікації;

- Опитувальника М. Аннет, «поза Наполеона», динамометрія, завод годинника. Аплодування, закидання ноги на ногу, удар ногою по м'ячу, стрибок в довжину з обмеженою довжиною розбігу, проба на визначення ведучого ока (проба Розенбаха), дихотичне прослуховування, час рухової реакції (тепінг-тест, трек-тест) [2, 3];

- Тест диференційованої самооцінки функціонального стану, «Шкала темпераментів» Л. Терстоуна (в адаптації Хойновського) [3, 12];

- Методика «Мотивація успіху та страх перед невдачею» за (А. Реан) [5];

- «Діагностика рівня розвитку рефлексивності» (за А. Карпова) [11].

Реалізація мети констатувального етапу експерименту вимагала вирішення завдань:

1. Розробити діагностичний інструментарій вимірювання рівнів сформованості готовності майбутніх учителів основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності, урахувавши уточнені критерії й досліджувані показники.

2. Шляхом комплексної діагностики на основі визначеної критеріальної бази вивчити:

- мотивацію студентів щодо застосування методики функціональної асиметрії мозку людини, та підготовки до неї шляхом виявлення характеру професійних мотивів, професійно-пізнавального інтересу, ціннісного ставлення до збереження здоров'я школярів;

- рівень знань, умінь та особистісних якостей, що характеризують готовність майбутніх учителів основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності.

Асиметрію мозку людини не можна розглядати поза зв'язком із загальною картиною світу і загальними закономірностями природи. Сьогодні важливо визнати важливість обох півкуль, кожна з яких є провідною (домінантною) у функціях щодо забезпечення певних психічних процесів. Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити заключення, що більшість обстежених студентів мають ознаки як лівопівкульної, так і рівнопівкульної організації мозку. Для їх оптимального навчання необхідно звернути на ці данні увагу. Таким студентам необхідно давати завдання, які не мають жорстких часових за змістом рамок. Такі завдання, де можливий творчий підхід. Такі учні часто не можуть бачити за частинами цілого, тому необхідно їм надавати уявлення про питання у цілому та яким чином окрема тема вписується у предмет в цілому. Таким студентам необхідно робити упор на соціальну значимість того чи іншого виду діяльності, так як у них високо виражена потреба в самореалізації. Це - мотиви, які спонукають вивчати предмети, пов'язані зі становленням особистості, з прагненням до самопізнання, з бажанням розібратися у взаєминах людей, усвідомити своє становище в суспільстві.

У процесі навчально-виховної роботи на даному етапі зусилля викладачів кафедри валеології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна були спрямовані на формування у студентів професійної мотивації як тривалого стійкого



психологічного стану, основу якого складали позитивні установки та ціннісні ставлення, пов'язані з навчання оволодіння методикою функціональної асиметрії мозку людини. Формування таких стійких, тривалих мотиваційних станів як захопленість, зацікавленість, у майбутніх вчителів основ здоров'я розглядались як провідний фактор успішного формування готовності майбутніх учителів до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності. До важливих складових мотиваційної сфери, на яких було зосереджено увагу, віднесли також низку професійно значущих особистісних якостей вчителя основ здоров'я (гуманність, толерантність, відповідальність, любов до дітей, педагогічна інтуїція, педагогічний такт, доброзичливість, комунікабельність, емпатія). Організація підготовки майбутніх учителів на засадах синергетичного підходу вимагає створення умов для найповнішого розкриття особистісного потенціалу кожного студента. Цей процес складався із мотиваційно-ціннісної готовності, інформаційно-пізнавальної готовності, організаційно-діяльнісної готовності, емоційно-вольової готовності, рефлексивно-оцінної готовності.

Кількісний аналіз даних

Визначались відсоткові показники розподілу студентів до застосування

функціональної асиметрії мозку за допомогою програмного забезпечення пакету Microsoft Excel 2007. За допомогою програмного забезпечення SPSS було визначено розподіл t-критерію Стюдента. Відмінності вважали достовірними при рівні значущості $p < 0,05$.

Проаналізуємо результати педагогічного експерименту. Результати оцінювання показників освіченості та готовності майбутнього вчителя основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності представлено на таблиці 2.

Як свідчать одержані результати за період навчання в групі майбутніх учителів рівень освіченості та готовності до застосування методики функціональної асиметрії мозку підвищився на високому і середньому рівні у порівнянні з результатами контрольної групи. Динаміка рівнів освіченості та готовності до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності студентів контрольної та експериментальної груп подана у відсотках у табл. 2.

Одержані результати свідчать, що в експериментальній групі значно зросли освіченість та готовність до використання методики застосування функціональної асиметрії мозку в професійній діяльності у порівнянні з контрольною групою.

Таблиця 2

Результати оцінювання показників освіченості та готовності до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності контрольної та експериментальної групи

Рівень освіченості	Контрольна група		Експериментальна група	
	До експерименту	Після експерименту	До експерименту	Після експерименту
Високий (%)	10	15,2	12,8	34,5
Середній (%)	24,2	28,1	48,6	56,2
Низький (%)	65,8	56,7	38,6	9,3

Таблиця 3

Діагностика компонента мотиваційно-ціннісної готовності до професійно-педагогічного саморозвитку контрольної та експериментальної групи (подана у відсотках)

Рівень мотиваційно-ціннісної готовності	Контрольна група		Експериментальна група	
	До експерименту	Після експерименту	До експерименту	Після експерименту
Креативний (%)	18,3	20,2	15	21,2
Оптимальний (%)	21,3	21,5	33,8	34
Базовий (%)	15,2	24,6	38,1	32,8
Адаптивний (%)	27,2	16,1	11	10
Критичний (%)	18,2	17,6	2,1	2



Результати впливу методики, яку ми використовували для з'ясування рівня мотиваційно-ціннісної готовності студентів, показав, що у контрольній групі спостерігаються зміни, які відбулися тільки з переходу адаптивного рівня на базовий. В експериментальній групі збільшився відсоток креативного рівня та зменшився базовий рівень.

Професійно-педагогічний рівень у експериментальній групі креативного та оптимального рівня набагато вищий за ті ж рівні контрольної групи, а такі рівні як адаптивний майже не представлені, або зовсім не представлені як критичний у експериментальній групі (таб. 4).

Таблиця 4

Діагностика компонента інформаційно-пізнавальної готовності до професійно-педагогічного саморозвитку контрольної та експериментальної групи

Рівень інформаційно-пізнавальної готовності	Контрольна група		Експериментальна група	
	До експерименту	Після експерименту	До експерименту	Після експерименту
Креативний (%)	21,3	24,1	24,3	35,6
Оптимальний (%)	16,2	20,1	45,2	40,6
Базовий (%)	32,1	27,1	21,2	19,5
Адаптивний (%)	16,2	15,5	9,3	4,3
Критичний (%)	14,2	13,2	0	0

Організаційно-діяльнісна готовність до професійного педагогічного саморозвитку компонента вказала на те, що у опитаних контрольної групи вона не на достатньому рівні.

Але у експериментальній групі результати кращі. Після проведення експерименту результати незначно покращились (табл. 5).

Таблиця 5

Діагностика компонента організаційно-діяльнісної готовності до професійно-педагогічного саморозвитку контрольної та експериментальної групи

Рівень організаційно-діяльнісної готовності	Контрольна група		Експериментальна група	
	До експерименту	Після експерименту	До експерименту	Після експерименту
Креативний (%)	15,2	18,5	22,2	27,5
Оптимальний (%)	20,4	22,8	31	32,7
Базовий (%)	31,5	31,5	8,8	15,2
Адаптивний (%)	25,4	20,3	32,8	19,8
Критичний (%)	7,5	7,5	5,2	4,8

Таблиця 6

Діагностика компонента емоційно-вольової готовності до професійно-педагогічного саморозвитку контрольної та експериментальної групи

Рівень емоційно-вольової готовності	Контрольна група		Експериментальна група	
	До експерименту	Після експерименту	До експерименту	Після експерименту
Креативний (%)	27,2	27,4	19,8	33,2
Оптимальний (%)	21,4	21,3	40,5	25,6
Базовий (%)	25,2	21,2	17,8	20,1
Адаптивний (%)	15,2	15,1	20,6	20,6
Критичний (%)	11	15	1,3	0,5



Діагностика компонента емоційно-вольової готовності до професійно-педагогічного розвитку у контрольній групі значних змін не спостерігається, у експериментальній групі навпаки значно збільшилися показники креативного та оптимального рівня, адаптивного та критичного майже не змінились (табл. 6).

За результатами дослідження видно, що показник компонента рефлексивно-оцінної готовності саморозвитку у контрольній групі стали гіршими, (збільшився відсоток адаптивного рівня). У експериментальній групі збільшився креативний рівень на 5,6%, а адаптивний змінився на 7 % (табл. 7).

Таблиця 7

Діагностика компонента рефлексивно-оцінної готовності до професійно-педагогічного саморозвитку контрольної та експериментальної групи

Рівень рефлексивно-оцінної готовності	Контрольна група		Експериментальна група	
	До експерименту	Після експерименту	До експерименту	Після експерименту
Креативний (%)	18,2	14,1	21,6	27,2
Оптимальний (%)	23,4	21	35,2	37,3
Базовий (%)	22	12,1	25,4	25,4
Адаптивний (%)	21,2	38,2	16	9
Критичний (%)	15,2	14,6	1,8	1,1

Таким чином, одержані результати порівняльних досліджень контрольної та експериментальної групи свідчать, що в експериментальній групі відбувались більш суттєві

зміни у стані функціональної асиметрії мозку людини у порівнянні з контрольною групою. Застосування критерію Стюдента свідчать про достовірність деяких одержаних результатів.

Таблиця 8

Діагностика оцінки контрольної й експериментальної груп до та після експерименту

Назва компонента	Група	Період тестування	n	$\bar{x}$, бали	S	t	p
Мотиваційно-ціннісний	експериментальна	до експерименту	45	13,4	0,73	0,04	0,2
	контрольна		52	13,5	0,79		
	експериментальна	після експерименту	45	18,2	0,41	3,39	0,006
	контрольна		52	14,7	0,66		
Інформаційно-пізнавальної	експериментальна	до експерименту	45	25,1	0,39	1,33	0,3
	контрольна		52	24,4	0,46		
	експериментальна	після експерименту	45	31,7	0,89	10,78	0,004
	контрольна		52	26,3	0,50		
Організаційно-діяльнісний	експериментальна	до експерименту	45	7,2	0,56	0,75	0,14
	контрольна		52	7,1	0,62		
	експериментальна	після експерименту	45	10,3	0,37	7,29	0,009
	контрольна		52	5,2	0,25		
Емоційно-вольовий	експериментальна	до експерименту	45	33,3	0,81	1,39	0,10
	контрольна		52	32,4	0,78		
	експериментальна	після експерименту	45	37,5	0,45	3,54	0,002
	контрольна		52	34,2	0,42		
Рефлексивно-оцінний	експериментальна	до експерименту	45	167,3	0,54	1,68	0,09
	контрольна		52	164,8	0,66		
	експериментальна	після експерименту	45	171,2	1,25	2,82	0,072
	контрольна		52	164,6	1,96		

Цікаві одержані результати динаміки стану функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності майбутніх учителів основ

здоров'я експериментальної групи, як свідчать результати рис 1, більшість мають рівнопівкульне мислення. За період навчання



кількість рівнопівкульних студентів збільшилось на 12,2% та зменшився відсоток правопівкульних на 24,35%. У той же час в контрольній групі збільшилась кількість лівопівкульних на 13% та рівнопівкульних зменшилось на 4%, якщо подивимось на рисунок 1, то у контрольній групі

суттєвих змін не спостерігається у перерозподілі після експерименту: співвідношення провідних півкуль залишилось приблизно тим же що і до експерименту.

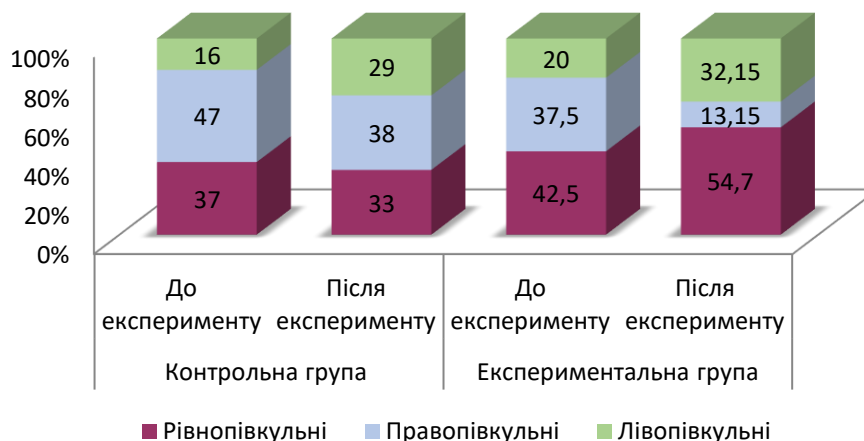


Рис. 1. Динаміка рівнів освіченості та готовності до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності студентів контрольної та експериментальної груп (у %)

Дискусія

На наш погляд, досить важливим вбачається той факт, що студентів з дитинства вчать думати та розв'язувати усілякі задачі за допомогою шаблонів, навіть якщо такий спосіб не являється зручним для їх сприйняття. Таким чином визиває дискомфорт та погіршення здоров'я студентів. Тому в складних педагогічних ситуаціях вони не намагаються самостійно її вирішити, своїм шляхом, вони не спроможні протистояти закладеними стереотипами та натиску з боку інших соціуму [6, 7, 13].

Таким чином проведене експериментальне дослідження впливу підготовки майбутніх учителів основ здоров'я в процесі навчання професійній освіченості та готовності до застосування методики цілісного двопівкульного мислення у порівнянні з контрольною групою дало позитивний результат. Гармонійність роботи півкуль свідчить про зростання творчості майбутніх учителів основ здоров'я. Результати дослідження підтверджують та доповнюють дослідження низки авторів [16, 20]. Так у своїх роботах Вознюк О.В. [20] описує три типи реагування людини на дійсність: чуттєвий (правопівкульний), раціональний (лівопівкульний) і творчий (рівнопівкульний) [20]. Як показують дослідження, творчий тип створюється із функціонального синтезу гармонії

півкуль, коли їх робота у психофізичному розумінні узгоджується.

Проблема дослідження особливостей функціональної асиметрії людини актуальна для диференціальної психофізіології, психології та педагогіки [1]. Знання про структурно-функціональну організацію півкуль, закономірності їх взаємодії в діяльності мозку сприяють розумінню організації складних психічних процесів і індивідуально-психологічних відмінностей [1,10,15]. Функціональна асиметрія є одним з факторів, що визначають процес адаптації до змін навколишнього середовища, схильність до захворювань, співвідношення об'єктивних і суб'єктивних показників здоров'я, організації ефективної трудової та навчальної діяльності.

Аналіз наукових робіт показав, що досліджено закономірність зв'язку між латеральним профілем та деякими психічними процесами, такими як: когнітивними, регуляторними, стилями емоційного реагування, проте зв'язку з індивідуальними підходами навчання все ще залишаються малодослідженими [18]. Більшість літератури пов'язаної з латералізацією півкуль мозку направлена на особливості перцептивної психіки людей з домінуванням змішаного типу [17]. Але фактично не розглядається проблема гармонізації роботи півкуль мозку. Таким чином, надання учбового матеріалу з урахуванням



індивідуальних особливостей домінуючої півкулі підвищує рівень сприйняття інформації.

Ми не будемо аналізувати реакцію контрольної групи, бо по всіх досліджених показниках позитивний приріст спостерігається тільки в експериментальній групі, що свідчило про результативність сприйняття майбутніми вчителями професійного навчання спецкурсу. Це стосується показників освіченості та готовності майбутніх вчителів основ здоров'я до застосування функціональної асиметрії мозку у професійній діяльності: формується мотиваційно - ціннісна готовність до професійно-педагогічного саморозвитку, зростає інформаційно-пізнавальна та емоційна - вольова готовність. Найменше вираженою є організаційно-діяльнісна готовність майбутніх учителів основ здоров'я. Вона вища ніж у контрольній групі, але має низький відсоток готовності, що пояснюється, на нашу думку, відсутністю досвіду роботи. Проведене дослідження значно розширило уявлення про зв'язки між двопівкульним мисленням та методами та формами навчанням. Двопівкульне (гармонічне) мислення спрямоване на забезпечення здоров'я молоді та створення здоров'язбережувального середовища у навчальних закладах.

Висновки

1. Підготовка майбутніх учителів у вищому навчальному закладі повинна передбачати залучення майбутніх педагогів до різноманітних форм організації навчання із використанням нових інформаційних технологій. Особлива увага викладачів вищого навчального закладу повинна бути зосереджена на розвитку потенціалу, формуванні стійкої мотивації і готовності кожного студента до саморозвитку, самоактуалізації і самоуправління.

Сьогодення вимагає створення цілісної методичної системи. Практична підготовка дає можливість реалізувати завдання, які поставлені перед вищим навчальним закладом. Перспективу подальшого дослідження вбачаємо у визначенні змісту методичної освіти майбутніх учителів.

2. З'ясовано сутність готовності майбутніх учителів основ здоров'я до застосування методики функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності як інтегрованого, складного особистісного утворення, яке формується в процесі цілеспрямованої професійної підготовки та характеризує психологічні якості (психологічна складова), професійні знання (науково-теоретична складова), уміння та навички (практична складова), що забезпечують формування, збереження та зміцнення здоров'я учнів.

3. Спираючись на все вищезазначене, методична готовність майбутнього вчителя основ здоров'я до застосування функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності розглядається як інтегративне утворення особистості, що становить єдність ціннісного ставлення до застосування функціональної асиметрії мозку людини у професійній діяльності в освітньому середовищі вищого навчального закладу та професійних знань, умінь та навичок створення освітнього середовища, максимально сприятливого для здоров'я студентів.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

References

1. Andronnikova, O. O., Antropova, L. K. (2006). Functional asymmetry of the brain and individual features of the person. Materialy 13 mezhdunarodnogo kongressa po pripolyarnoy meditsine. (Materials of the 13th International Congress on Circumpolar Medicine), Novosibirsk, 12–13. In Russian
2. Annett, M. (2004). Hand preference observed in large healthy samples: classification, norms and interpretations of increased non-right-handedness by the right shift theory. The British journal of clinical psychology, 95 (3), 339–353. In English
3. Bragina, N. N., Dobrokhotova, T. A. (1988). Functional asymmetries in humans. Moscow, Medicina, 240 p. In Russian
4. Degtjarenko, T.V. (2012). Becoming of interhemispheric interaction during ontogenesis of higher mental functions of the child and its significance of assessment for the diagnosis of the violation of intellectual development. Science and education, 6, 63–66. In Ukrainian.
5. Doskin, V. A., Lavrentyeva, N. A., Miroshnikov, M. P., & Sharay, V. B. (1973). Test differentsirovannoy samootsenki funktsionalnykh sostoyaniy [Test of differentiate self-esteem of functional status]. Issues of Psychology, 6, 141–145. In Russian
6. Dubkovetska, I., Budnyk, O., Sydoriv, S. (2016). Implementing Inclusive Education in Ukraine: Problems and Perspectives. Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Scientific Edition. Series of Social and Human



- Sciences, 3, 2-3, 99-105. doi:10.15330/jpnu.3.2-3.99-105.
7. Fetiskin, N.P. (2009). Socio-psychological diagnosis of personal development and small groups. Moscow, Psihoterapiya, 544 p.
 8. Goncharenko, M. S. (2000). Stratehiia i taktyka orhanizatsii valeopidhotovky kadriv systemy osvity [The main directions of development of valeological education]. Actual problems of physical culture and sports in modern socio-economic conditions. Materials of the international scientific conference devoted to the 15th anniversary of Zaporizhzhya State University, Zaporizhzhia, 98—110. In Ukrainian.
 9. Goncharenko, M.S. (2007). Osnovnoe zadanye humanistycheskoho obrazovaniya sostoyt v formirovaniy y vospytany sovremennoho myrovozzreniya y dukhovnosti. [The main task of humanistic education is the formation and upbringing of the modern worldview and spirituality]. Ethical and spiritual aspects of human and society development Materialy VII mizhnarodnoho forumu (25-26 travnia), Kyiv, 104-105. In Russian.
 10. Horol'skaja, E. N. (2017). Gender features of functional asymmetry of the brain hemispheres and channels of perception of educational information in 14-15-year-olds. Scientific Result Physiology, 3, (1), 19-24. DOI: 0.18413/2409-0298-2017-3-1-19-24. In Russian.
 11. Karpov, A.V. (2003) Refleksivnost' kak psihicheskoe svojstvo i metodika ee diagnostiki [Reflexivity as a mental property and method of diagnosis]. Psychological Journal. 24, (5), 45—57.
 12. Kokun, O.M., Pishko, I.O., Lozinska, N.S., Kopanytsia, O.V., & Malkhazov, O.R. (2011) Zbirnyk metodyk dlia diahnostryky psykholohichnoi hotovnosti viiskovosluzhbovtiv viiskovoi sluzhby za kontraktom do diialnosti u skladi myrotvorchykh pidrozdiliv [Collection of methods for diagnosing the psychological readiness of military servicemen under the contract to work in peacekeeping units]. Kyiv, NDTs HP ZSU, 281 p. In Ukrainian.
 13. Malinovska, A.P., Zubyk, S.P. (2018). «Potentsyal»: zdoroviazderezhennia cherez partnerstvo [Potential health-saving through partnership], Chernivts, Bukrek, 444 p. In Russian.
 14. Maslova, N.V., Yurkevych, E.V. (2017). Holohrafycheskye misleobrazu: rozhdenye, upravlenye, transformatsiya. [Holographic mental images: birth, control, transformation]. Moscow, Tradytzia, 224 p. In Russian.
 15. Moskvina, V. A. (1990). Individual profiles of laterality and some features of mental processes (in norm and pathology). Moscow, 25 p. In Russian.
 16. Motz, B. A., James, K. H., Busey, T. A. (2012). The Lateralizer: a tool for students to explore the divided brain. Adv Physiol Educ, 36, 220–225, doi:10.1152/advan.00060.2012 The Lateralizer: A tool for students to explore the divided brain. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/230804813_The_Lateralizer_A_tool_for_students_to_explore_the_divided_brain. In English.
 17. Rebrova, N. P. (2004). Interhemispheric asymmetry of the human brain and mental processes. SPb, 96 p. . In Russian.
 18. Sichko, I. O. (2017) Pidhotovka maibutnoho vchytelia do realizatsii idei osvity dlia staloho rozvytku u pochatkovii shkoli [Preparation of a future teacher for the implementation of education ideas for sustainable development in primary school] Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, 290–296. In Ukrainian.
 19. Tatarnyкова, L. H. (1995). Pedahohycheskaia valeolohiya: uchebnoe posobyie [Pedagogical valeology: study guide]. SPb, Petrohradskiy y Ko, 352 p. In Russian.
 20. Vozniuk, O.V. (2013). Rozvytok osobystosti pedahoha v umovakh tsyvilizatsiinykh zmin: teoriia i praktyka [The development of a teacher's personality in a situation civilizational changes: theory and practice]. Zhytomyr, Zhytomyr Ivan Franko State University, 608p. In Ukrainian.

Інформація про автора

Гончаренко М.С.

д.б.н., проф.

valeolog@karazin.ua

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
майдан Свободи, 4, Харків, Харківська область, м. Харків
61000 Україна

Строїлова Д.В.

d.v.stroilova@karazin.ua

orcid.org/0000-0002-4821-2446

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
майдан Свободи, 4, Харків, Харківська область, м. Харків
61000 Україна

Information about author

Goncharenko M.S.

valeolog@karazin.ua

V. N. Karazin Kharkiv National University
Svobody Sq. 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

Stroilova D.V.

d.v.stroilova@karazin.ua

orcid.org/0000-0002-4821-2446

V. N. Karazin Kharkiv National University
Svobody Sq. 4, Kharkiv, 61022, Ukraine

Прийнята в редакцію 16.02.2019

Received: 16.02.2019



Биомеханическое обоснование техники виса в скалолазании

Козин С.В.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.03>

Abstract

Kozin S.V. Biomechanical substantiation of the technique of hanging in rock climbing. *The purpose* of the work is to identify the main kinematic characteristics of a hanging in rock climbing by athletes of different qualifications and theoretically substantiate the correct technique for performing of a given movement. *Material and methods.* The technique of hanging performance in bouldering of 20 leading climbers of the World and Ukraine and 20 beginner male amateur climbers was analyzed. The age of athletes was 22.4 ± 3.2 years, body length 178.5 ± 12.5 cm, body weight 72.2 ± 8.5 kg. A qualified athlete took part in a demonstration of various models for performing a hang. Using the Kinovea 0.8.15 computer program, the kinematic characteristics of the two models of technology were analyzed (model 1 — typical for novice athletes, model 2 — typical of qualified athletes) based on determining the angle between the shoulder and shoulder girdle, as well as between the lumbar spine and vertical axis. Results. The main kinematic parameters of vibration in climbing for various models of equipment, characteristic of athletes of different qualifications, are revealed. The presence of significant differences ($p < 0.001$) in the angles between the shoulder and the upper arm, between the lower spine and the vertical axis in the fixation phase of the vis is shown. The angle between the shoulder and shoulder girdle in the first model of technology was 146° , in the second model of technology this angle is 97° . The angle between the lumbar spine and the vertical axis was 11° in the first model, in the second model this angle was 28° . A theoretical justification of the correct hanging technique climbing in terms of the laws of mechanics and the laws of the interaction of forces in the kinematic chain. Findings. In the first model, vis is carried out mainly due to the ligamentous apparatus of the joints of the shoulder girdle with minimal inclusion of muscles, which is dangerous by injury to the ligaments of the shoulder joint. In the second model, VIS also provides for the inclusion of the muscles of the trunk and legs, which reduces the load on the ligamentous apparatus and reduces the chance of injury to the ligaments of the shoulder joint.

Keywords: rock climbing; bouldering; vis; equipment; kinematic characteristics

Анотація

Козін С.В. Біомеханічне обґрунтування техніки вису в скелелазінні. Мета роботи - виявити основні кінематичні характеристики вису в скелелазінні у спортсменів різної кваліфікації та теоретично обґрунтувати правильну техніку виконання даного руху. *Матеріал і методи.* Було проаналізовано техніку виконання вису в боулдерінг 20-ти провідних скелелазів Миру і України і 20-ти початківців скелелазів-любителів чоловічої статі. Вік спортсменів $22,4 \pm 3,2$ року, довжина тіла $178,5 \pm 12,5$ см, маса тіла $72,2 \pm 8,5$ кг. У демонстрації різних моделей виконання вису взяв участь кваліфікований спортсмен. За допомогою комп'ютерної програми Kinovea 0.8.15 були проаналізовані кінематичні характеристики двох моделей техніки (модель 1 - характерна для початківців спортсменів, модель 2 - характерна для кваліфікованих спортсменів) на основі визначення величини кутів між плечем і ключицею, а також між поясничним відділом хребта і вертикальною віссю. *Результати.* Виявлено основні кінематичні параметри вису в скелелазінні для різних моделей техніки, характерних для спортсменів різної кваліфікації. Показано наявність достовірних відмінностей ($p < 0,001$) у величині кутів між плечем і надпліччям, між поясничним відділом хребта і вертикальною віссю в фазі фіксації вису. Кут між плечем і надпліччям в першій моделі техніки склав 146° , у другій моделі техніки даний кут становить 97° . Кут між поперековим відділом хребта і вертикальною віссю склав в першій моделі 11° , у другій моделі даний кут склав 28° . Дано теоретичне обґрунтування правильної техніки вису в скелелазінні з точки зору законів механіки і законів взаємодії сил в кінематичному ланцюзі. *Висновки.* У першій моделі вис здійснюється в основному за рахунок зв'язкового апарату суглобів плечевого пояса при мінімальному включенні м'язів, що небезпечно травмуванням зв'язок плечевого суглоба. У другій моделі вис забезпечує також включення м'язів тулуба і ніг, що знижує навантаження зі зв'язкового апарату і знижує ймовірність травмування зв'язок плечевого суглоба.

Ключові слова: скелелазіння; боулдерінг; вис; техніка; кінематичні характеристики

Аннотация

Цель работы – выявить основные кинематические характеристики виса в скалолазании у спортсменов разной квалификации и теоретически обосновать правильную технику выполнения данного движения. *Материал и методы.* Была проанализирована техника выполнения виса в боулдеринге 20-ти ведущих скалолазов Мира и Украины и 20-ти начинающих скалолазов-любителей мужского пола. Возраст спортсменов $22,4 \pm 3,2$ года, длина тела $178,5 \pm 12,5$ см, масса тела $72,2 \pm 8,5$ кг. В демонстрации различных моделей выполнения виса принял участие квалифицированный спортсмен. С помощью компьютерной программы Kinovea 0.8.15 были проанализированы кинематические характеристики двух моделей техники (модель 1 – характерна для начинающих спортсменов, модель 2 – характерна для квалифицированных спортсменов) на основе определения величины углов между плечом и надплечьем, а также между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью. *Результаты.* Выявлены основные кинематические параметры виса в скалолазании для различных моделей техники, характерных для спортсменов разной квалификации. Показано наличие достоверных различий ($p < 0,001$) в величине углов между плечом и надплечьем, между нижним отделом позвоночника и вертикальной осью в фазе фиксации виса. Угол между плечом и надплечьем в первой модели техники составил 146° , во второй модели техники данный угол составляет 97° . Угол между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью составил в первой модели 11° , во второй модели данный угол составил 28° . Дано теоретическое обоснование правильной техники виса в скалолазании с точки зрения законов механики и законов взаимодействия сил в кинематической цепи. *Выводы.* В первой модели вис осуществляется в основном за счет связочного аппарата суставов плечевого пояса при минимальном включении мышц, что опасно травмированием связок плечевого сустава. Во второй модели вис обеспечивает также включение мышц туловища и ног, что снижает нагрузку со связочного аппарата и понижает вероятность травмирования связок плечевого сустава.

Ключевые слова: скалолазание; боулдеринг; вис; техника; кинематические характеристики



Введение

Скалолазание является быстро развивающимся видом спорта и недавно было включено в программу Олимпийских игр 2020 года в Токио и Олимпийских юношеских игр 2018 года. Это предъявляет высокие требования к уровню спортивного профессионализма. Особое значение приобретает совершенствование технической подготовки спортсменов (Bertuzzi, Franchini, Kokubun, & Kiss, 2007; Campbell, Davis, Paterson, Cushing, Ng, Peterson, . . . McIntosh, 2017; Kozina, Repko, Safronov, Kozin, Evarnickii, & Grebniova, 2018); Kozina, Repko, Kozin, Kostyrko, Yermakova, & Goncharenko, 2016). Правильная техника физического упражнения – это способ его выполнения, при котором двигательная задача решается наиболее эффективно и рационально (Adrian, & Cooper, 1995; Arend, & Higgins, 1976; Harriett, 1999). То есть, физическое упражнение предполагает выполнение какой-либо двигательной задачи. Эта двигательная задача должна быть выполнена наиболее рационально: как можно быстрее, точнее, результативно и т.п. (Carr, 1997; Cooper, & Glassow, 1916; Douwes, & DuI, 1991). Правильная техника предполагает, прежде всего, энергетическую экономичность движения, что обуславливает не только экономию сил, создавая тем самым возможность достижения максимально высоких для спортсмена результатов. Выполнение движений наиболее рациональным способом предотвращает травматизм (Rodio, Quattrini, Fattorini, Egidi, & Marchetti, 2006; Schoffl, Lutter, & Popp, 2016; Schoffl, Lutter, Woollings, & Schoffl, 2018), создавая условия для биомеханически целесообразной работы двигательного аппарата (Schoffl, Hoffmann, Imhoff, Kupper, Schoffl, Hochholzer, & Hinterwimmer, 2018a; van Middelkoop, Bruens, Coert, Selles, Verhagen, Bierma-Zeinstra, & Koes, 2015; White, & Olsen, 2010).

Основные требования к соблюдению правильной техники физических упражнений сформировались на протяжении многовековой истории человечества: сначала опытным путём, а затем научно обоснованно. В настоящее время в скалолазании техника движений формируется опытным путем нескольких поколений спортсменов, достигших высокой квалификации. Поскольку скалолазание – относительно молодой вид спорта, техника движений в нем еще окончательно не сформирована. Можно предположить, что техника движений в скалолазании еще будет развиваться и совершенствования. Поскольку этот процесс

происходит эмпирическим путем, он является достаточно длительным. Кроме того, длительным является и процесс обучения технике скалолазания, поскольку также происходит эмпирически, путем многократных проб и ошибок каждого спортсмена.

Научное обоснование правильной техники движений позволяет определить пути совершенствования технического мастерства в целом путем создания общих и индивидуальных (Kozina, Grin, & Yefimov, 2010; Kozina, 2005; Korobejnikov, Korobejnikova, Kozina, 2012; Kozina, Koval, Kovtun, Temchenko, 2015) моделей техники различных движений. Кроме того, научное обоснование правильной техники позволяет значительно сократить сроки обучения отдельным техническим элементам. Все вышеизложенное показывает необходимость научного обоснования правильной техники различных движений в скалолазании.

Научное обоснование правильной техники движений подразумевает ее биомеханический анализ с точки зрения определения оптимальных вариантов выполнения различных движений. Это возможно при обосновании эффективности техники различных движений при опоре на законы физики (механики), биомеханики, физиологии, биохимии. Особое место в исследовании техники движений имеет биомеханический анализ, который подразумевает определение различных показателей техники движений: скорости и ускорения движений отдельных звеньев тела, величины углов в суставах и т.д. (Adrian, & Cooper, 1995; Arend, & Higgins, 1976; Harriett, 1999). Сопоставление данных характеристик с физическими законами дает возможность определить наиболее эффективный вариант выполнения различных элементов. Поскольку в скалолазании научное обоснование техники выполнения отдельных элементов только начинает проводиться, данное направление является актуальным и своевременным.

Большое значение имеет анализ техники выполнения базовых элементов, одним из которых является вис при захвате зацепа после прыжка в боулдеринге (White, & Olsen, 2010). Техника данного элемента сформировалась эмпирически, также, как и других элементов в скалолазании. Поэтому научное обоснование техники данного элемента позволит разработать принципы выполнения других элементов в скалолазании.

В данном исследовании была поставлена гипотеза: существуют различия в технике



выполнении виса в скалолазании у спортсменов разной квалификации.

Цель работы – выявить основные кинематические характеристики виса в скалолазании у спортсменов разной квалификации и теоретически обосновать правильную технику выполнения данного движения.

Материал и методы

Участники

Была проанализирована техника выполнения виса в боулдеринге 20-ти ведущих скалолазов Мира и Украины и 20-ти начинающих скалолазов-любителей мужского пола. Возраст спортсменов $22,4 \pm 3,2$ года, длина тела $178,5 \pm 12,5$ см, масса тела $72,2 \pm 8,5$ кг. В демонстрации различных моделей выполнения виса принял участие автор – квалифицированный спортсмен, кандидат в мастера спорта Украины, победитель и призер всеукраинских соревнований.

Протокол эксперимента

На первом этапе исследования была проанализирована техника выполнения виса в боулдеринге 20-ти ведущих скалолазов Мира и Украины и 20-ти начинающих спортсменов. На основе анализа техники выполнения спортсменами виса были составлены основные характеристики правильной техники выполнения виса. На втором этапе были продемонстрированы и зафиксированы с помощью видеокамеры Sony FDR-X3000 правильная и неправильная техника выполнения виса. Демонстрация проводилась автором – квалифицированным спортсменом, кандидатом в мастера спорта Украины, победителем и призером всеукраинских соревнований.

На третьем этапе с помощью компьютерной программы Kinovea 0.8.15 были проанализированы кинематические характеристики двух моделей техники (модель 1 – характерна для начинающих спортсменов, модель 2 – характерна для квалифицированных спортсменов) на основе определения величины углов между плечом и ключицей, а также между позвоночником от середины грудного отдела до копчика и вертикальной осью. Анализ углов проводился от момента захвата зацепы до устойчивой фиксации виса ($t=30$ с, количество

проанализированных кадров составило 10, кадры выбирались через одинаковые промежутки времени; общее количество проанализированных попыток составило 20 для каждой модели техники). Была проведена сравнительная характеристика величин измеряемых углов в точке устойчивой фиксации виса на основе 20 измерений для каждой модели техники. На четвертом этапе был проведен биомеханический анализ двух моделей техники на основе закономерностей классической механики (взаимосвязь сил, действующих на тело при растяжении; взаимодействия сил в закрытых кинематических цепях). На основе биомеханического анализа были даны основные биомеханические характеристики правильной техники виса в скалолазании.

Статистический анализ

Было проведено сравнение величин измеряемых углов в точке устойчивой фиксации виса на основе 20 измерений для каждой модели техники с помощью метода Стьюдента для непарных выборок. Обработка данных проводилась с помощью компьютерных программ - «EXCEL-2016» и «SPSS-17».

Результаты

Анализ техники виса в скалолазании спортсменами разной квалификации показал наличие двух моделей техники выполнения данного движения, существенно различающихся по основным параметрам. Демонстрация данных моделей техники представлена на рисунках 1 и 2. На рисунке 1 показана первая модель техники виса в скалолазании. Она характеризуется минимальным напряжением мышц плеча, спины, большим углом между плечом и надплечьем и практически вертикальным положением нижнего отдела позвоночника с изогнутостью в верхнем отделе. Данный тип техники характерен для неквалифицированных спортсменов. На рисунке 2 показана вторая модель техники виса в скалолазании. Данная модель характеризуется напряжением мышц плеча, спины, большим углом между плечом и надплечьем и большим углом между позвоночником и вертикальной осью. Первая модель техники характерна для начинающих спортсменов-любителей, вторая модель техники характерна для квалифицированных спортсменов.

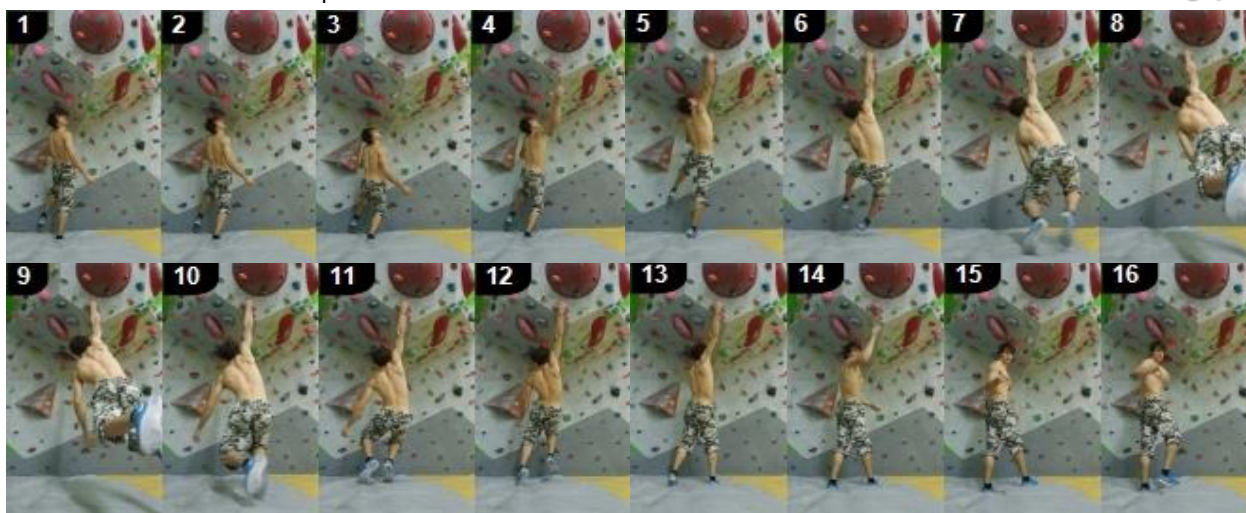


Рис. 1. Видеограмма вися в скалолазании, модель техники 1 (характерна для неквалифицированных спортсменов-любителей) (источник: фотографии автора)

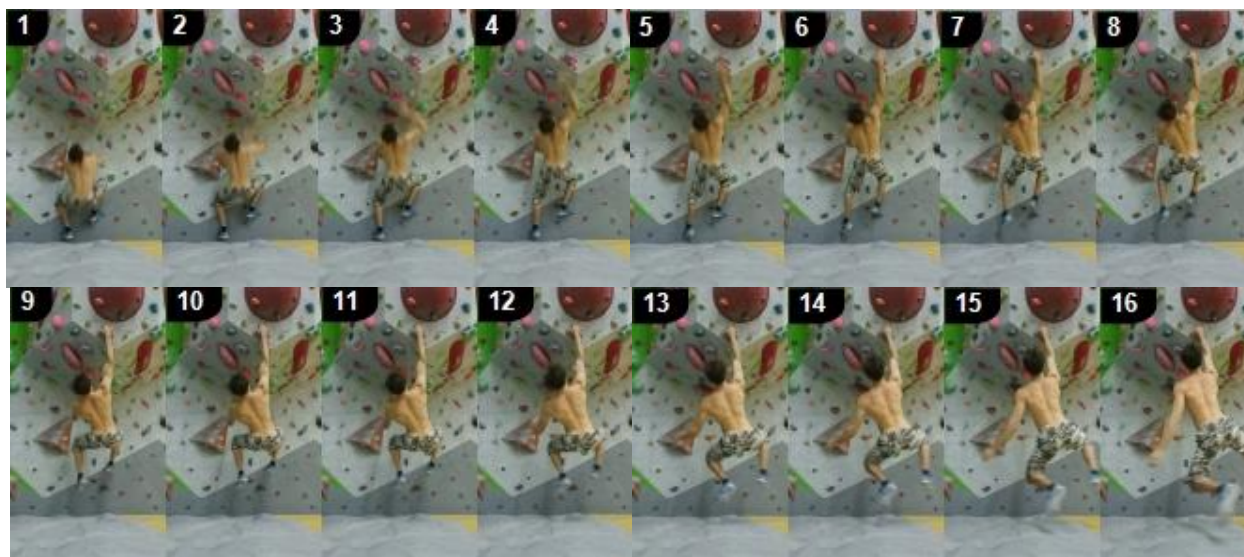


Рис. 2. Видеограмма вися в скалолазании, модель техники 2 (характерна для квалифицированных спортсменов) (источник: фотографии автора)

Кинематический анализ двух моделей техники вися в скалолазании показал наличие достоверных различий ($p < 0,001$) в величине углов между плечом и ключицей, между позвоночником и вертикальной осью в фазе фиксации вися (табл. 1, рис. 5). Так, угол между плечом и надплечьем в первой модели техники составил 146° (рис. 3, табл. 1), во второй модели техники данный угол составляет 97° (рис. 4, 5, табл. 1). Угол между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью составил в первой модели 11° (рис. 3, табл. 1), во второй модели данный угол составил 28° (рис. 4, табл. 1).

На рисунке 5 показана динамика изменения угла между плечом и надплечьем от момента захвата зацепа до фазы фиксации вися. В момент захвата зацепа величина угла между плечом и надплечьем практически одинакова для обеих моделей техники. Однако основной

интерес представляет положение в фазе фиксации вися. В данном положении наблюдается достоверное различие ($p < 0,001$) величина угла между плечом и надплечьем для первой и второй моделей. Во второй модели техники вися угол между плечом и надплечьем постепенно уменьшается от момента захвата зацепа до фазы фиксации зацепа, в то время как в первой модели данная величина держится на одном уровне (рис. 5). Эти различия обусловлены более выраженной работой мышц туловища, ног, плеча во второй модели по сравнению с первой моделью (рис. 1-4). Поскольку для второй модели (квалифицированные спортсмены) характерна выраженная работа мышц не только верхней конечности, но и туловища, ног, можно заключить, что вторая модель требует развития данных мышц, и не может применяться спортсменами низкой квалификации в связи с



недостаточным развитием мышечного аппарата. В первой модели вис осуществляется в основном за счет связочного аппарата суставов плечевого пояса при минимальном включении мышц, что опасно травмированием связок плечевого сустава.

Во второй модели вис обеспечивает также включение мышц, что снижает нагрузку со связочного аппарата и понижает вероятность травмирования связок плечевого сустава.



Рис. 3. Фаза фиксации виса в скалолазании, модель техники 1 (кадр №7 видеогаммы на рис. 1) (источник: фотографии автора):

А – иллюстрация кадра фиксации виса; Б – биомеханический анализ углов между плечом и ключицей, между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью

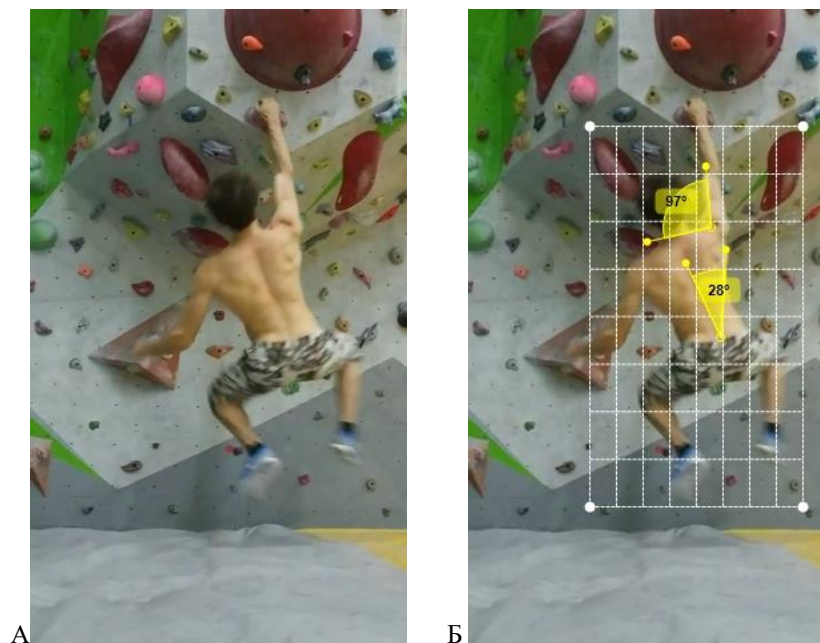


Рис. 4. Фаза фиксации виса в скалолазании, модель техники 2 (кадр №14 видеогаммы на рис. 2) (источник: фотографии автора):

А – иллюстрация кадра фиксации виса; Б – биомеханический анализ углов между плечом и ключицей, между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью

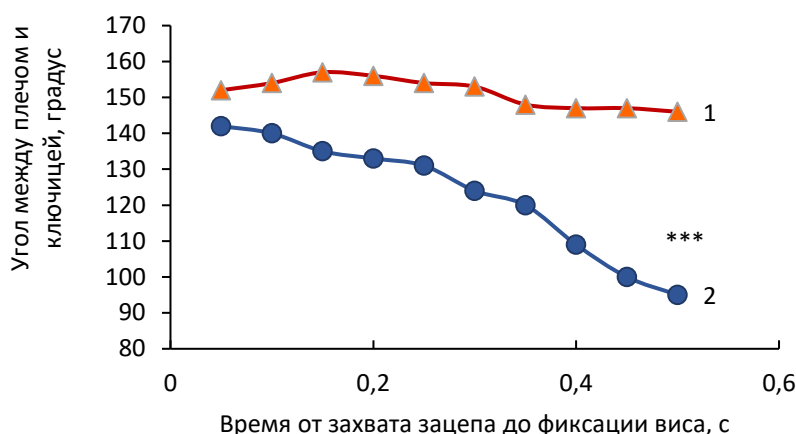


Рис. 5. Величина углов между плечом и надплечьем при висе в скалолазании:

1 – модель техники 1

2 – модель техники 2

*** - различия достоверны при $p < 0,001$

Таблица 1

Сравнительная характеристика величин углов между плечом и надплечьем, между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью в различных моделях выполнения виса в скалолазании (n=20)

Показатели	Модель техники	Статистические показатели				
		$\bar{x}$	S	m	t	p
Угол между плечом и ключицей	Модель 1	146	16	3,58	11,94	<0,001
	Модель 2	97	9	2,01		
Угол между вертикальной осью и позвоночником	Модель 1	11	4	0,89	-11,87	<0,001
	Модель 2	28	5	1,12		

Дискуссия

Гипотеза, поставленная в данном исследовании относительно наличия существенных различий в технике выполнения виса начинающими спортсменами-любителями и квалифицированными спортсменами, полностью подтвердилась. В данном исследовании являются новыми данные относительно кинематических параметров различных моделей техники виса в скалолазании. Правильная техника подразумевает наиболее эффективное выполнение движения, т.е. движение, при котором наблюдается оптимальное сочетание затрачиваемых усилий и достигаемого эффекта (Adrian, & Cooper, 1995; Arend, & Higgins, 1976; Harriett, 1999). Поэтому возникает вопрос, насколько оправдано напряжение мышц во второй модели техники виса. С одной стороны, к данной модели приходят спортсмены эмпирическим путем. Однако эффективность данной модели в настоящий момент, хотя и показала эффективность применения, не обоснована с точки зрения законов биомеханики

и кинезиологии. Для понимания путей совершенствования техники движений в скалолазании необходимо обоснование основных принципов движений. Одним из наиболее распространенных движений в скалолазании является вис (White, & Olsen, 2010). Поэтому обоснование правильности выполнения данного движения имеет большое значение для техники скалолазания в целом, а также – для других видов спорта, в технике которых встречаются подобные закономерности.

Исходя из этого, мы проанализировали обе модели техники виса в скалолазании с точки зрения законов физики (рис. 6) и особенностей взаимодействия сил в закрытых кинематических цепях (рис. 7). Мы схематично представили распределение напряжения при выполнении виса в виде соединенных между собой элементов. Эта «конструкция» прикреплена одним звеном к верхней опоре (d), и находится в состоянии виса (рис. 6). На рисунке 6 (1) представлена схема первой модели техники выполнения виса, на рисунке 6 (2) представлена схема второй модели



выполнении вися. Первая модель техники вися характеризуется минимальным включением мышц плечевого пояса, туловища, ног, в связи с этим площадь (b) соединения звеньев (a, c) относительно небольшая. Вторая модель техники вися в скалолазании характеризуется большей площадью (b) соединения звеньев (a, c) между собой за счет включения большего количества мышц плечевого пояса, туловища, ног.

С точки зрения уравниваемости сил, действующих на тело (McCarthy, & Soh, 2010; Uicker, Pennock, & Shigley, 2003), данные модели одинаковы: в обоих случаях вес тела, который является произведением массы тела (m) на ускорение свободного падения (g), удерживается в вися с помощью силы закрепления на опоре, которая равна силе реакции опоры F_p :

$$mg + F_p = 0$$

(1)

где:

m – масса тела,

g – ускорение свободного падения,

F_p – сила закрепления на опоре, равна силе реакции опоры

Однако, если рассмотреть данные модели с точки зрения закономерностей, обуславливающих сохранение конструкции, подвергающейся растяжению, то данные модели имеют существенные различия. Эти различия

обусловлены законами механики, в частности, сопротивлением материалов при растяжении или сжатии (Roylance, 2008).

Согласно основному закону условия прочности, при деформации растяжения или сжатия в сечениях стержня возникают нормальные напряжения σ . Продольная сила N связана с нормальным напряжением σ следующей зависимостью (формула 2):

$$\sigma = \frac{N}{A} \quad (2)$$

где:

σ – нормальное напряжение;

N – продольная сила в сечении стержня;

A – площадь поперечного сечения стержня.

Согласно данной формуле, напряжение, возникающее при вися в скалолазании (σ), зависит от продольной силы, то есть от веса тела (N), и от площади поперечного сечения (A), то есть от мышц и связок плечевого пояса, обеспечивающих выполнение вися. Вес тела (N) одинаков в первой и второй моделях, однако площадь поперечного сечения (A) во второй модели больше. Соответственно, напряжение (σ) больше в первой модели по сравнению со второй, поскольку согласно формуле 2:

$$A_1 < A_2, N_1 = N_2, \text{ следовательно } \sigma_1 > \sigma_2$$

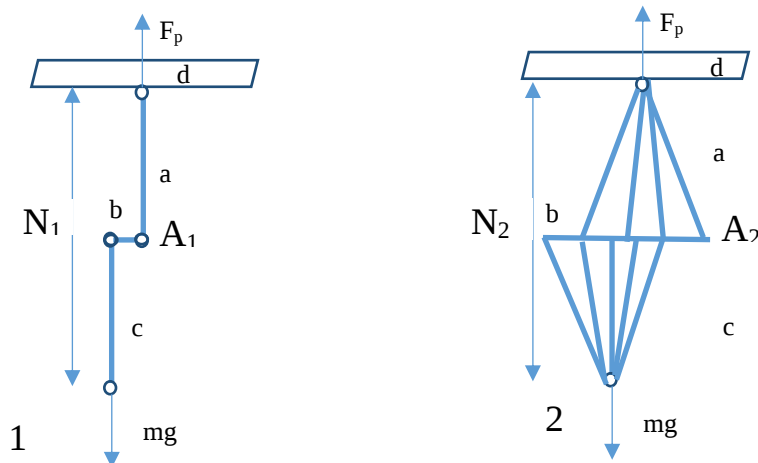


Рис. 6. Схемы моделей распределения напряжения при выполнении вися в скалолазании (источник: рисунок автора):

1 – модель 1 (неправильная техника);

2 – модель 2 (правильная техника);

a – верхняя часть цепи (рука);

b – соединение верхней и нижней частей цепи;

c – нижняя часть цепи (туловище);

d – опора (скалолазный стенд)

N – продольная сила в сечении стержня;

A – площадь поперечного сечения стержня (мышцы и связки в соединении плеча и туловища)



Более высокую эффективность модели 2 можно объяснить также с точки зрения сложения сил в кинематической цепи. Кинематическая цепь (к.ц.) - последовательное соединение ряда относительно подвижных кинематических пар (рука, нога или все тело спортсмена). В зависимости от наложенных на тело связей, различают три основных вида кинематической цепи, важных для понимания техники спортивного движения. Открытая или незамкнутая кинематическая цепь (с фиксацией одного ее конца в положениях типа стоек на руках, ногах, висов, а также при движениях свободной конечности - мах рукой, ногой и т. п.). Закрытая или замкнутая кинематическая цепь (положения при фиксированных обоих концах кинематической цепи, например - с одновременной опорой руками и ногами) (McCarthy, & Soh, 2010; Uicker, Pennock, & Shigley, 2003). В замкнутой или замкнувшейся цепи невозможно изолированное движение, т.е. движение в одиночном сочленении. Так, сгибая и выпрямляя ноги в выпаде, можно убедиться в

том, что движение в любом суставе непременно вызывает движения и в других.

Если рассматривать совокупность отдельных звеньев тела при выполнении виса, то данное положение можно охарактеризовать как незамкнутую кинематическую цепь (Shinkle, Nesser, Demchak, McMannus, 2012; Hides, Stanton, 2014; Myer, Ford, Palumbo, Hewett, 2005) под звеньями кинематической цепи понимают кости, соединенные между собой с помощью суставов, а также мышцы, крепящиеся к костям. Эти мышцы при напряжении образуют единую конструкцию. На рис. 7 (1) показан вариант кинематической цепи, образующийся в первой модели техники выполнения виса. В данном случае в поддержании всего тела в висе участвует только два звена кинематической цепи (A_1 и A_2). Работающие мышцы обуславливают силы F_1 и F_2 , образуют связанную конструкцию A_5 . В результате суммарная сила, обеспечивающая выполнение виса, равна сумме сил F_1 и F_2 .

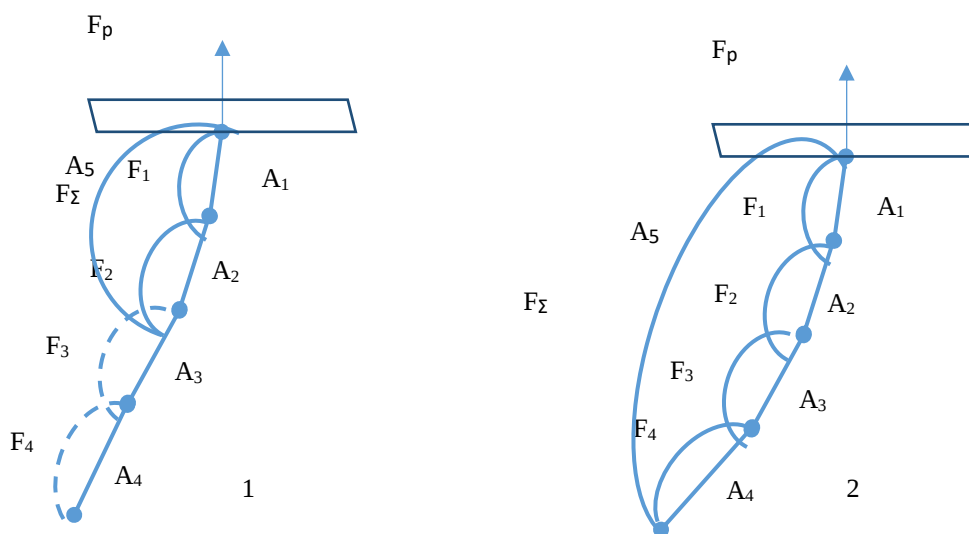


Рис. 7. Схема кинематической цепи в различных моделях виса в скалолазании (источник: рисунок автора):

1 – модель 1 (неправильная техника);

2 – модель 2 (правильная техника);

F_p – сила закрепления на опоре, равна силе реакции опоры;

F_Σ – сила, удерживающая тело на опоре в висе;

F_1, F_2, F_3, F_4 – силы, возникающие в результате напряжения отдельных мышц;

A_1, A_2, A_3, A_4 – звенья кинематической цепи (A_5 – связанная конструкция);

Модель 1 – кинематическая цепь образована небольшим количеством звеньев; сила, удерживающая тело в висе (F_Σ) обусловлена силой F_1 и F_2 :

$$F_\Sigma = F_1 + F_2$$

Модель 2 – кинематическая цепь образована большим количеством звеньев; сила, удерживающая тело в висе (F_5) обусловлена силой звеньев A_1, A_2, A_3, A_4 :

$$F_\Sigma = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$$



Аналогичным образом происходит сложение сил во второй модели техники виса. Однако в данном случае количество вовлеченных в движение звеньев цепи больше. В данном случае в поддержании всего тела в висе участвует все звенья кинематической цепи (A_1 и A_2). Работающие мышцы обуславливают действие сил F_1 , F_2 , F_3 , F_4 и образуют связанную конструкцию, (A_5). В результате суммарная сила, обеспечивающая выполнение виса, равна сумме сил F_1 , F_2 , F_3 , F_4 .

В общем виде сложение сил в представленных кинематических цепях можно представить в виде формулы (формула 3):

$$F_{\Sigma} = \Sigma F_i \quad (3)$$

где:

F_{Σ} – сила, удерживающая тело в висе;

F_i – сила, обусловленная включением отдельных взаимосвязанных звеньев кинематической цепи;

F_p – сила реакции опоры.

Во второй модели суммарная сила, обеспечивающая положение виса, значительно больше данной силы в первой модели. Это означает, что во второй модели в поддержании положения виса участвуют мышцы не только верхней конечности (как в первой модели), но и мышцы туловища, ног. Соответственно, на верхнюю конечность приходится меньшая нагрузка по сравнению с первой моделью техники. Это обуславливает эффективность второй модели техники и дает теоретическую основу для формирования наиболее эффективной техники движений в скалолазании, обеспечивающей достижение спортивного результата и предотвращающей травматизм. Однако экспериментальная проверка данных положений требует дополнительных исследований.

Таким образом, в данном исследовании были выявлены основные биомеханические параметры виса в скалолазании для различных моделей техники, характерных для спортсменов разной квалификации. Данные положения были теоретически обоснованы с точки зрения законов механики и законов взаимодействия сил в кинематической цепи, что является новыми данными. Подтверждены данные Shinkle, Nesser, Demchak, McMannus, (2012), Hides, Stanton, (2014), Myer, Ford, Palumbo, Hewett, (2005) относительно образования кинематических цепей при включении в работу взаимосвязанных мышц, образующих единую конструкцию и повышающих суммарную силу, обеспечивающую движение.

Выводы

1. Выявлены основные кинематические параметры виса в скалолазании для различных моделей техники, характерных для спортсменов разной квалификации. Для неквалифицированных спортсменов характерен тип техники с минимальным напряжением мышц плеча, спины, большим углом между плечом и надплечьем и практически вертикальным положением нижнего отдела позвоночника с изогнутостью в верхнем отделе. Для квалифицированных спортсменов характерен тип техники с напряжением мышц плеча, спины, большим углом между плечом и надплечьем и большим углом между позвоночником и вертикальной осью, не изогнутым положением позвоночника.

2. Показано наличие достоверных различий ($p < 0,001$) в величине углов между плечом и надплечьем, между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью в фазе фиксации виса. Угол между плечом и надплечьем в первой модели техники составил 146° , во второй модели техники данный угол составляет 97° . Угол между поясничным отделом позвоночника и вертикальной осью составил в первой модели 11° , во второй модели данный угол составил 28° .

3. Показана динамика изменения угла между плечом и надплечьем от момента захвата зацепы до фазы фиксации виса. В момент захвата зацепы величина угла между плечом и надплечьем практически одинакова для обеих моделей техники. Во второй модели техники виса угол между плечом и надплечьем постепенно уменьшается от момента захвата зацепы до фазы фиксации зацепы, в то время как в первой модели данная величина держится на одном уровне.

4. Показано, что в первой модели вис осуществляется в основном за счет связочного аппарата суставов плечевого пояса при минимальном включении мышц, что опасно травмированием связок плечевого сустава. Во второй модели вис обеспечивает также включение мышц туловища и ног, что снижает нагрузку со связочного аппарата и понижает вероятность травмирования связок плечевого сустава. Дано теоретическое обоснование правильной техники виса в скалолазании с точки зрения законов механики и законов взаимодействия сил в кинематической цепи.

Благодарности

Исследование проведено согласно: научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного



бюджета Министерства образования и науки Украины на 2019-2020 гг. «Теоретико-методические основы разработки технологий для восстановления опорно-двигательного аппарата и функционального состояния и профилактики травматизма и представителей различных

возрастных групп в физической культуре и спорте» (№ госрегистрации: 0119U100634).

Конфликт интересов. Автор заявляет, что не существует конфликта интересов.

References

1. Adrian, M.J. and Cooper, J.M. (1995). Biomechanics of Human Movement, 2nd edn. Madison, WI: Brown & Benchmark.
2. Arend, S. and Higgins, J. (1976). A strategy for the classification, subjective analysis and observation of human movement. *Journal of Human Movement Studies*, 2, 36-52.
3. Bertuzzi, R. C. D., Franchini, E., Kokubun, E., & Kiss, M. (2007). Energy system contributions in indoor rock climbing. *European Journal of Applied Physiology*, 101(3), 293-300. doi:10.1007/s00421-007-0501-0
4. Campbell, A. D., Davis, C., Paterson, R., Cushing, T. A., Ng, P., Peterson, C. S., . . . McIntosh, S. E. (2015). Preparticipation Evaluation for Climbing Sports. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 25(5), 412-417. doi:10.1097/jsm.0000000000000247
5. Carr, G. (1997). *Mechanics of Sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
6. Cooper, J.M., & Glassow, R.B. (1916). *Kinesiology*, 4th edn. St. Louis, MO: Mosby.
7. Douwes, M., & DuI, J. (1991). Validity and reliability of estimating body angles by direct and indirect observations. In *Designing for Everyone: Proceedings of the International Ergonomics Association* (edited by Y. Queinnec and F. Daniellou), pp. 885-887. London: Taylor & Francis.
8. Harriett, R. (1999). *Sports Biomechanics: Reducing Injury and Improving Performance*. London: E & FN Spon.
9. Hides, J., Stanton, W. (2014). Can motor control training lower the risk of injury for professional football players? *Med Sci Sports Exerc.*, 46(4), 762-8. doi: 10.1249/MSS.0000000000000169. PubMed PMID: 24056268.
10. Korobejnikov, G., Korobejnikova, L., Kozina, Z. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU.
11. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
12. Kozina, Z., Repko, O., Safronov, D., Kozin, S., Evamickii, I., & Grebniova, I. (2018). System of development of coordination abilities of young climbers 6-7 years. *Health, Sport, Rehabilitation*, 4(4), 62-71. In Russian doi:<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2536470>
13. Kozina, Zh.L., Koval, V.A. Kovtun, E.V., Temchenko, V.A. (2015). The use of information and communication technologies in the physical education of university students. *Physical education and sport*, 2 (11), 69-73, 2015. <http://sportscience.org/index.php/vuz/article/view/58>
14. Kozina, Z.L. (2005). Basic scientific and methodological approaches to the process of individualizing the training of athletes (by the example of basketball). *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh spetsialnostey*, 5, 8-20.
15. Kozina, Zh. L., Grin, L.V. & Yefimov, A.A. (2010). The application of the system of aims, means and methods of individualization of training athletes in team sports in the structural elements of the annual training cycle. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 4, 45-52 (in Russ)
16. Lutter, C., Schweizer, A., Hochholzer, T., Bayer, T., & Schoffl, V. (2016). Pulling Harder than the Hamate Tolerates: Evaluation of Hamate Injuries in Rock Climbing and Bouldering. *Wilderness & Environmental Medicine*, 27(4), 492-499. doi:10.1016/j.wem.2016.09.003
17. McCarthy, J. & Soh G. (2010). *Geometric Design of Linkages*. Springer, New York.
18. Myer, G., Ford, K., Palumbo, J., Hewett, T. (2005). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *J Strength Cond Res*. 2005 Feb;19(1):51-60.
19. Rodio, A., Quattrini, F. M., Fattorini, L., Egidi, F., & Marchetti, M. (2006). Physiological significance of efficiency in rock climbing. *Medicina Dello Sport*, 59(3), 313-317.
20. Roylance, D. (2008). Mechanical properties of materials, pp. 6-7
21. Schoffl, V. R., Hoffmann, P. M., Imhoff, A., Kupper, T., Schoffl, I., Hochholzer, T., & Hinterwimmer, S. (2018a). Long-Term Radiographic Adaptations to Stress of High-Level and Recreational Rock Climbing in Former Adolescent Athletes: An 11-Year Prospective Longitudinal Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(9). doi:10.1177/2325967118792847
22. Schoffl, V., Lutter, C., & Popp, D. (2016). The "Heel Hook"-A Climbing-Specific Technique to Injure the Leg. *Wilderness & Environmental Medicine*, 27(2), 294-301. doi:10.1016/j.wem.2015.12.007
23. Schoffl, V., Lutter, C., Woollings, K., & Schoffl, I. (2018). Pediatric and adolescent injury in rock climbing. *Research in Sports Medicine*, 26, 91-113. doi:10.1080/15438627.2018.1438278



24. Shinkle, J., Nesser, T., Demchak, T., McMannus, D. (2012). [Effect of core strength on the measure of power in the extremities](#). J Strength Cond Res. 26(2), 373-80. doi: 10.1519/JSC.0b013e31822600e5.
25. Uicker, J Pennock, G. & Shigley, J. (2003). Theory of Machines and Mechanisms, Oxford University Press, New York.
26. van Middelkoop, M., Bruens, M. L., Coert, J. H., Selles, R. W., Verhagen, E., Bierma-Zeinstra, S. A., & Koes, B. W. (2015). Incidence and Risk Factors for Upper Extremity Climbing Injuries in Indoor Climbers. *International Journal of Sports Medicine*, 36(10), 837-842. doi:10.1055/s-0035-1547224
27. White, D. J., & Olsen, P. D. (2010). A time motion analysis of bouldering style competitive rock climbing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1356-1360. doi:10.1519/JSC.0b013e3181cf75bd

Информация об авторе

Козин С.В.

<http://orcid.org/0000-0003-1351-664X>
kozin.serenya@gmail.com

Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Information about the authors

Kozin S.V.

<http://orcid.org/0000-0003-1351-664X>
kozin.serenya@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Принята в редакцию 12.02.2019

Received: 12.02.2019



Interrelation of neurodynamic indicators with indicators of physical and technical readiness of young footballers of 12-13 and 15-16 years in the preparatory and competitive periods of the annual cycle of the training process

Kozina Zh.L.¹, Cretu M.², Safronov D.V.³, Gryn' I.¹, Ruban I.¹, Khrapov S.B.⁴, Pasichna T.V.⁵

¹H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, Ukraine

²Faculty of Sciences, Physical Education and informatics, University of Pitesti, Pitesti, Romania

³Kharkov National University, Ukraine

⁴National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine

⁵National technical university of Ukraine "Kiyv Polytechnic Institute" Kiev, Ukraine

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.04>

Abstract

The purpose of the study is to determine the correlation of psycho-physiological functions with indicators of physical and technical readiness of young footballers of 12-13 and 15-16 years in the preparatory and competitive periods of the annual cycle of the training process. *Methods.* 24 football players participated in the study, 12 of them 12-13 years; 12 football players 15-16 years old. Parameters characteristic for determining the psychophysiological state, indicators of the nervous system's work capacity, and attention indicators were analyzed with the help of computer programs for psychophysiological testing. Also, determination of the level of physical preparedness (running on 60 m, running on 1000 m, shuttle running, pulling on the crossbar, jumping from place), determination of the level of technical preparedness (juggling, impact on range). Testing was carried out at the beginning of the preparatory period and at the beginning of the competition period of the annual cycle of the training process. The gap between the two tests was 3 months. *Results.* In the preparatory period of young footballers 15-16 years, the total number of reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness is lower than that of young footballers 12-13 years in the preparatory and competitive periods. In the competitive period of 15-16 year old football players there is an increase in the number of interconnections between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness compared with the preparatory period. In footballers aged 15-16 in the competitive period, there is an increase in the number of relationships that reflect rapid physical qualities and mobility of the nervous system, the ability to switch attention, the speed of a simple and complex reaction in comparison with the preparatory period and the results of testing the players 12-13 years. *Conclusions.* The obtained data is a reflection of the process of formation of a specific type of football player, when the speed of neurodynamic processes is associated with high-speed and speed-strength physical qualities.

Keywords: football; psycho-physiological indicators; training, training

Анотація

Козіна Ж.Л., Крету М., Сафронів Д.В., Гринь І., Рубан І., Храпов С.Б., Пасічна Т.В. Взаємозв'язок нейродинамічних показників з показниками фізичної і технічної підготовленості юних футболістів 12-13 та 15-16 років у підготовчому та змагальному періодах річного циклу тренувального процесу. *Мета дослідження* – визначити взаємозв'язок психофізіологічних функцій з показниками показників фізичної та технічної підготовленості юних футболістів 12-13 і 15-16 років у підготовчому та змагальному періодах річного циклу тренувального процесу. *Методи.* У дослідженні взяли участь 24 футболіста, з них 12 футболістів 12-13 років; 12 футболістів 15-16 років. Проаналізовано параметри, що характеризують психофізіологічний стан, показники працездатності нервової системи та показники уваги за допомогою комп'ютерних програм для психофізіологічного тестування. Тестування проводилося на початку підготовчого періоду і на початку змагального періоду річного циклу тренувального процесу. Проміжок між двома тестуваннями склав 3 місяці. *Результати.* У юних футболістів 15-16 років у підготовчому періоді загальна кількість достовірних взаємозв'язків між психофізіологічними показниками та показниками фізичної і технічної підготовленості менша, ніж у юних футболістів 12-13 років у підготовчому та змагальному періодах. У змагальному періоді у футболістів 15-16 років спостерігається підвищення кількості взаємозв'язків між психофізіологічними показниками та показниками фізичної і технічної підготовленості у порівнянні з підготовчим періодом. У футболістів 15-16 років у змагальному періоді спостерігається збільшення кількості взаємозв'язків, які відображують швидкісні фізичні якості та рухливість нервової системи, здатність до перемикавання уваги, швидкість простої та складної реакції у порівнянні з підготовчим періодом та результатами тестування футболістів 12-13 років. *Висновки.* Отримані дані є відображенням процесу формування специфічного типу футболіста, коли швидкість нейродинамічних процесів пов'язана з швидкісними та швидко-силово-фізичними якостями.

Ключові слова: футбол, психофізіологічні показники, тренування, підготовка

Аннотация

Козина Ж.Л., Крету М., Сафронов Д.В., Гринь И., Рубан И., Храпов С.Б., Пасечная Т.В. Взаимосвязь нейродинамических показателей с показателями физической и технической подготовленности юных футболистов 12-13 и 15-16 лет в подготовительном и соревновательном периодах годового цикла тренировочного процесса. *Цель исследования* - определить взаимосвязь психофизиологических функций с показателями физической и технической подготовленности юных футболистов 12-13 и 15-16 лет в подготовительном и соревновательном периодах годового цикла тренировочного процесса. *Методы.* В исследовании приняли участие 24 футболиста, из них 12 футболистов 12-13 лет и 12 футболистов 15-16 лет. Методы. В исследовании приняли участие 24 футболиста, из них 12 футболистов 12-13 лет и 12 футболистов 15-16 лет. Проанализированы параметры, характеризующие психофизиологическое состояние, показатели работоспособности нервной системы и показатели внимания с помощью компьютерных программ для психофизиологического тестирования. Тестирование проводилось в начале подготовительного периода и в начале соревновательного периода годового цикла тренировочного процесса. Промежуток между двумя испытаниями составил 3 месяца. *Результаты.* У юных футболистов 15-16 лет в подготовительном периоде общее количество достоверных взаимосвязей между психофизиологическими показателями и показателями физической и технической подготовленности меньше, чем у юных футболистов 12-13 лет в подготовительном и соревновательном периодах. В соревновательном периоде у футболистов 15-16 лет наблюдается увеличение количества взаимосвязей между психофизиологическими показателями и показателями физической и технической подготовленности по сравнению с подготовительным периодом. У футболистов 15-16 лет в соревновательном периоде наблюдается увеличение количества взаимосвязей, отражающих скоростные физические качества и подвижность нервной системы, способность к переключению внимания, скорость простой и сложной реакции по сравнению с подготовительным периодом и результатами тестирования футболистов 12-13 лет. *Выводы.* Полученные данные являются отражением процесса формирования специфического типа футболиста, когда скорость нейродинамических процессов связана со скоростными и скоростно-силовыми физическими качествами.

Ключевые слова: футбол, психофизиологические показатели, тренировка, подготовка



Introduction

Modern football is one of the most popular sports in the world. It is not coincidental, because football requires the development of both physical qualities and psycho-physiological functions, because complex technical techniques in football can only be carried out with the perfect control of movements of the central nervous system. This is especially true at the stage of technical skill development (Campos, Pereira, Alves, Mineiro, Scorcine, & Madureira, 2017). That is why the training process for young footballers needs to be built taking into account the dynamics of the development of psychophysiological functions of athletes. To do this, it is necessary to determine the peculiarities of the dynamics of psycho-physiological functions of young players of all ages at different stages of the annual cycle of training.

Football requires the development of physical qualities and psycho-physiological functions (Aksoy, & Agaoglu, 2017, Campos, Pereira, Alves, Mineiro, Scorcine, & Madureira, 2017), since complex technical techniques in football can be carried out only with the perfect control of movements of the central nervous system (Figueira, Goncalves, Masiulis, & Sampaio, 2018, Georgy, 2018). For this reason, the authors who were involved with the management of central nervous system movements (Shadmehr, Wise, 2005, Paul, Ganesan, Sandhu, Simon, 2012) consider it necessary to determine the state of the nervous system in the formation of motor skills. The state of the nervous system can be determined by many methods (Korobeynikov, Korobeynikova, Romanyuk, Dakal, Danko, 2017, Korobeynikov, Korobeynikova, Kozina, 2012). In modern studies, psychophysiological methods are often used to determine the state of the athlete's nervous system and the general functional state (Korobeynikov, Korobeynikova, Kozina, 2012, Deary, Der, Ford, 2001, Kozina, Koval, Kovtun, Temchenko, 2015, Hedayatpour, Falla, 2015).

The development of psychophysiological functions is determined by hereditary characteristics (Korobeynikov, Korobeynikova, Kozina, 2012, Cacioppo, Tassinari, Berntson, 2007, Shumway-Cook, Woollacott, 1995). But at the time of the reaction to the visual and auditory stimuli are influenced by the factors of special training. Many researchers (Shumway-Cook, Woollacott, 1995, Lyzohub, Nechyporenko, Pustovalov, Suprunovych, 2016, Ilin, 1974) found that sports such as sports games (basketball, volleyball, football, etc.), martial arts influence development psychophysiological functions. This is followed by a reduction in the response time to the visual and auditory stimuli,

increased speed of operational thinking, reduced response time of choice, increased stability of reaction time with multiple tests for determining the reaction time, reducing the number of errors in response to various stimuli (Kozina, 2005, Kozina, Cieslicka, Prusik, Muszkiet, Sobko, Ryepko, Bazilyuk, Polishchuk, Osiptsov, Korol, 2017, Kozina, Grin, & Yefimov, 2010).

Football belongs to sports, in which the success of competitive activities depends not only on the development of motor qualities, but also on the work of the nervous system, which is reflected in increasing the speed of response to various stimuli, the speed of switching attention (Aksoy, & Agaoglu, 2017, Figueira, Goncalves, Masiulis, & Sampaio, 2018, Shadmehr, Wise, 2005). In the process of training young footballers constantly increases the amount of special funds that affect the development of psycho-physiological functions. For the rational management of the training process of young football players of all ages it is necessary to have information on the peculiarities of the dynamics of the development of indicators of physical development, physical and technical preparedness of players (Kozina, 2005, Kozina, Cieslicka, Prusik, Muszkiet, Sobko, Ryepko, Bazilyuk, Polishchuk, Osiptsov, Korol, 2017, Arrieta, Castellano, Guridi, & Echeazarra, 2017, Bolotin, & Bakayev, 2017, Jaafar, Abdul & Ahmad, 2018). These problems are widely covered in modern scientific research. Alturo et al. (2018), da Silva et al. (2019) showed that there are differences in the typology of somato-building in football players of all ages and different regions. Neogi et al. [24] showed the impact of different training systems on the physical, physiological aspects and indicators of physical and technical fitness of young players. But the question remains about the existence of differences in the dynamics of the development of psychophysiological functions in young footballers of all ages. Based on the analysis of literary data, we put forward the hypothesis: there are differences in the dynamics of psychophysiological functions in young football players of all ages under the influence of special training loads, characteristic of football.

Based on the analyzed literature data, we can assume that the psycho-physiological functions are related to the indicators of technical and physical fitness, which depends on the age of athletes and the period of the annual training cycle.

The purpose of the study is to determine the correlation of psycho-physiological functions with indicators of physical and technical readiness of young footballers of 12-13 and 15-16 years in the



preparatory and competitive periods of the annual cycle of the training process.

Subjects and methods

Subjects

24 football players participated in the study, 12 of them 12-13 years old; 12 football players 15-16 years old. All children started to play football in the age of 10-11, that is, the duration of football classes was 1-2 years for football players 12-13 years and 5-6 years for football players 15-16 years old.

Experimental protocol

Initially, the level of psycho-physiological functions, physical and technical preparedness of young football players of 12-13 and 15-16 years at the beginning of the preparatory period of the annual cycle of the training process was determined. Young footballers have been tested for 2 training sessions. On the first day, testing was conducted on the level of technical preparedness. The second day was tested on the level of physical fitness. Psychophysiological testing was conducted on the third day from 17-00 to 19-00.

Young footballers trained in the programs of preparation for competitions according to the standard programs of children's and youth sports schools according to training tasks for 3 months, till the end of the preparatory period and the beginning of the competition period.

The next step was to conduct a re-test at the start of the competition period. Young players again passed tests similar to the first tests to determine the level of physical, technical preparedness and development of psychophysiological functions.

At the next stage, the statistical processing of the data was carried out to identify the characteristics of the dynamics of psychophysiological indicators, as well as the indicators of physical and technical fitness of young athletes. Based on the obtained data, practical recommendations were developed for constructing a training process for young footballers in accordance with the identified peculiarities of physical and technical preparedness and the development of psychophysiological functions.

Determination of the level of physical preparedness

1. Running for 60 m

This test was conducted on treadmills, running from a high start, the assistant coach gives the team "For start! Warning! Rush! ", And at the finish, the coach with the stopwatch determines the time for which the footballers ran, the races were held by two men.

2. Running for 1000 m

This running test was carried out at speed and measured by time, the players started on the starting

line, on the team "Rush!", The players began to move, at the finish the final results were fixed assistant coach.

3. Shuttle run

Conducting this test was on the football field, it was performed 30x4, that is, you need to run 4 times in 30 meters, the start was arbitrary on the whistle, this test was measured in seconds, you need to run as soon as possible distance.

4. Lifting up on the crossbar

The test for physical strength, performed very simply, the young athlete approaches the crossbar, he needs to climb on the crossbar. The test is measured in the quantities of correctly executed repetitions.

5. Jump from place

This test is carried out from place, the player is in front of the line, he has 3 attempts, the best goes off, it is measured in centimeters.

Determination of the level of technical preparedness

1. Juggling. The main task of this test, the player needs to fill the ball so that it does not fall to the ground, it is done by the feet, the athlete must fill the ball as many times as possible.

2. Impact on range. Being out of the line of the field, the player must strike the ball from the run as far as the distance, this distance is measured in meters.

Psychophysiological research methods

Psychophysiological research methods were used to determine the level of attention, ability to concentrate, mental performance, and the speed of reaction. Research of mental working capacity was conducted with the method of Schulte table. The ability to concentrate was studied with the proof-reading (correction) method (Bourdon test) (Iermakov, Kozina, Ceslitska, Mushketa, Krzheminski, Stankevich, 2016, Kozina, Prusik, Görner, Sobko, Repko, Bazilyuk, Kostiukevych, Goncharenko, Galan, Goncharenko, Korol, Korol, 2017, Kozina, Iermakov, Bartik, Yermakova, Michal, 2018).

The following parameters characteristic of the psychophysiological state, typological features of the nervous system, indicators of the nervous system efficiency, and attention indicators ((Iermakov, Kozina, Ceslitska, Mushketa, Krzheminski, Stankevich, 2016, Kozina, Prusik, Görner, Sobko, Repko, Bazilyuk, Kostiukevych, Goncharenko, Galan, Goncharenko, Korol, Korol, 2017) have been set using the computer program "Psychodiagnostics":

– A set of indices for the time of a simple visual-motor reaction (mean of 30 attempts [ms], standard deviation [ms], number of errors); duration of exposure (signal) – 900 ms.



– A set of indicators of a complex visual-motor reaction of selecting 1 element from 3 and selecting 2 elements from 3 (mean value of 30 attempts [ms], standard deviation [ms], number of errors); duration of exposure (signal) – 900 ms.

– A set of indicators of a complex visual-motor reaction of selecting 2 elements out of 3 in the feedback mode, i.e. as the response time changes, the signal delivery time changes. The 'short version' is carried out in the feedback mode, when the duration of exposure changes automatically depending on the response of the subject: after a correct answer, the duration of the next signal is reduced by 20 ms, and after a wrong one, it increases by the same amount. The range of the signal exposure change during the test subject's operation is 20–900 ms, with a pause between exposures of 200 ms. The correct answer is to press the left (right) mouse button while displaying a certain exposure (image), or during a pause after the current exposure. In this test, the time to reach the minimum exposure of the signal and the time of the minimum exposure of the signal reflect the functional mobility of the nervous processes; the number of errors reflects the strength of the nervous processes (the lower these parameters, the higher the mobility and strength of the nervous system). The duration of the initial exposure is 900 ms; the amount of change in the duration of the signals with correct or erroneous responses is 20 ms; pause between the presentation of signals – 200 ms; the number of signals is 50. The indicators are fixed: the average value of the latent period (ms); root mean square deviation (ms); number of mistakes; time of test execution (s); minimum exposure time (ms); time of exposure to the minimum exposure (s).

– A set of indicators of a complex visual-motor reaction of selecting 2 elements out of 3 in the feedback mode, i.e. as the response time changes, the signal delivery time changes. The 'long version' is carried out in the feedback mode, when the duration of exposure changes automatically depending on the response of the subject: after a correct answer, the duration of the next signal is reduced by 20 ms, and after a wrong one, it increases by the same amount. The range of the signal exposure change during the test subject's operation is 20–900 ms, with a pause between exposures of 200 ms. The correct answer is to press the left (right) mouse button while displaying a certain exposure (image), or during a pause after the current exposure. In this test, the time to reach the minimum exposure of the signal and the time of the minimum exposure of the signal reflect the functional mobility of the nervous processes; the number of errors reflects the strength of the nervous processes (the lower these parameters, the higher the mobility and strength of the nervous system). In

addition, the total time of the test reflects a combination of strength and mobility of the nervous processes. The duration of the initial exposure is 900 ms; the amount of change in the duration of the signals with correct or erroneous responses is 20 ms; pause between the presentation of signals – 200 ms; the number of signals is 120. The indicators are fixed: the average value of the latent period (ms); root mean square deviation (ms); number of mistakes; time of test execution (s); minimum exposure time (ms); time of exposure to the minimum exposure (s).

The indicators of mental working capacity were also determined in accordance with the Schulte test. In this test, the subject needs 5×5 tables of 25 digits (from 1 to 25) arranged in a random order, to mark the numbers from 1 to 25. After passing the first table, the second with a different order of digits immediately appears, and so on. In total, the subject passes 5 tables. The reported outcomes were: the time of work on each of the 5 tables (min), the efficiency of work as the arithmetic average of the time of operation on 5 tables (min), the performance of the nervous system as a private time of work on the 4th and 1st tables, and the workability of the nervous system as a private work time for the 2nd and 1st tables.

The response time of the selection for the signals appearing at various points of the screen in a button selection program ('Ermakov test') was also determined (Iermakov, Kozina, Ceslitska, Mushketa, Krzheminski, Stankevich, 2016).

Diagnosis of the psychophysiological state of a person according to the program of measuring the time of the reaction of choosing a point in space: "Select a button" ('Ermakov test').

In this test, the time of the reaction of the choice of a point in space is measured, which includes conducting one series or several series of tests, which according to the algorithm consists of a sequence of actions:

- on the touch screen of the electronic device, displays the image of the object for response, and the object is displayed each time in a new location, the time interval between the appearance of the object is not constant;

- response to the appearance of the object on the screen is carried out by touching the image of the object,

- Sum up the number of items in each series, the number of correct touches and the number of series

Parameters to be recorded: Total test run time; The total number of correct answers; Number of errors.

Statistical analysis



Взаимосвязь психофизиологических показателей, показателей физической и технической подготовленности определялась с помощью корреляционного анализа Пирсона. The processing of indicators was carried out with the help of computer programs - "EXCEL-2016" and "SPSS-17".

Ethical approval

The research related to human use has been complied with all the relevant national regulations and institutional policies, has followed the tenets of the Declaration of Helsinki, and has been approved by the authors' institutional review board.

Informed consent

Informed consent has been obtained from the participant included in this study.

It was found that young football players 15-16 years of psychophysiological indicators, indicators of physical and technical preparedness is significantly better than that of football players 12-13 years ($p < 0,05$). But the dynamics of the correlation of these indicators from the preparatory to the competitive period is more pronounced among football players of 15-16 years (Table 1-4).

In the preparatory period, young footballers of 12-13 years found reliable relationships ($p < 0,05$) between the indicators of the latent period of a simple reaction and the time of work on the second table Schult, the efficiency of work in the Ermakov test, the time of shuttle run; between the effectiveness of the Ermakov test and the latent period of the reaction of choice, ball juggling, distances (Table 1). The total number of reliable interrelationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness was 12 interconnections.

Results

Table 1

Interconnection of psychophysiological indicators and indicators of physical and technical readiness of young football players 12-13 years in the preparatory period of the annual training cycle

Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,00															
2	-0,09	1,00														
3	0,45	-0,26	1,00													
4	-0,09	-0,21	0,20	1,00												
5	0,51*	-0,40	0,60	0,71	1,00											
6	0,32	-0,17	0,42	0,16	0,53	1,00										
7	0,61*	0,17	-0,74	-0,29	-0,64	-0,15	1,00									
8	0,47	0,09	-0,50	-0,55	-0,71	0,11	0,84	1,00								
9	0,04	-0,53	-0,05	0,08	0,00	0,24	0,24	0,42	1,00							
10	-0,16	0,12	-0,36	0,23	-0,14	0,10	0,21	0,26	0,43	1,00						
11	0,65*	-0,09	0,43	0,28	0,68	0,53*	-0,32	-0,35	0,11	-0,31	1,00					
12	-0,15	0,03	-0,08	-0,71	-0,49	-0,17	0,05	0,27	-0,32	-0,50*	-0,41	1,00				
13	-0,03	0,35	-0,13	-0,46	-0,25	-0,22	-0,06	-0,10	-0,84	-0,34	-0,29	0,58	1,00			
14	-0,31	0,35	-0,10	-0,31	-0,27	-0,27	0,02	-0,08	-0,88*	-0,43	-0,41	0,56	0,89	1,00		
15	-0,18	0,40	-0,18	-0,36	-0,29	-0,32	-0,01	-0,11	-0,88*	-0,43	-0,39	0,59	0,91	0,96	1,00	
16	-0,57*	-0,72*	-0,32	-0,30	0,66*	-0,31	0,32	0,35	-0,42	0,06	-0,63	0,41	0,33	0,52*	0,53*	1,00

Notes: 1 - time of the latent period of a simple visual-motor reaction (ms); 2 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 (ms); 3 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 in the feedback mode (ms); 4 - the minimum signal exposure time in the test with feedback (ms); 5 - total test time with feedback (ms); 6 - time to reach the minimum signal exposure in a test with feedback (ms); 7 - work time on the second table in the Schulte test (s); 8 - work time on the fifth table in a Schulte test (s); 9 - run, 60 m (s); 10 - run, 1000 m (s); 11 - shuttle run 30m x 4 (s); 12 - pull-ups (number); 13 - jump from the spot (m); 14 - ball juggling (number); 15 - Strikes at a distance (m); 16 - Test "Vibir Button" (test Ermakova), 30 s (number); * - the relationship is reliable at $p < 0.05$



In the competitive period in young footballers of 12-13 years, the total number of reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness remained unchanged, and also made 12 interconnections. Reliable relationships ($p < 0,05$) were found between the indicators of the latent period of a simple reaction and the result in a shuttle

run, running at 60 m; between the time of the test with the feedback and running time at 1000 m, sometimes shuttle run, strikes on the range; between the effectiveness of the Ermakov test and the time at which the signal exits at the minimum in the feedback test; between the jump in length and time running at 60 m (Table 2).

Table 2

Interconnection of psychophysiological indicators and indicators of physical and technical readiness of young football players 12-13 years in the competitive period of the annual training cycle

Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,00															
2	0,48	1,00														
3	0,17	0,64	1,00													
4	0,09	0,11	0,25	1,00												
5	0,04	-0,23	0,22	0,38	1,00											
6	0,00	0,31	0,02	-0,36	0,14	1,00										
7	-0,28	-0,72	-0,39	0,07	0,46	-0,30	1,00									
8	-0,47	-0,69	-0,39	0,05	0,54*	-0,12	0,84	1,00								
9	0,68*	0,02	-0,02	0,12	-0,18	0,27	-0,18	0,17	1,00							
10	0,22	0,15	-0,08	-0,11	-0,50*	-0,19	-0,31	-0,35	-0,07	1,00						
11	0,50*	0,53*	-0,12	-0,27	-0,69*	0,15	-0,37	-0,54	-0,09	0,44	1,00					
12	-0,28	-0,31	-0,31	-0,04	-0,09	-0,24	-0,01	0,12	0,01	0,07	-0,21	1,00				
13	0,06	-0,04	0,34	0,18	0,41	-0,03	0,03	-0,03	-0,24	-0,77*	-0,48	-0,12	1,00			
14	-0,04	0,25	-0,02	0,04	-0,24	0,01	0,01	-0,07	0,10	0,13	0,43	0,49	-0,34	1,00		
15	-0,41	-0,29	-0,05	0,13	0,51*	0,33	0,45	0,53	0,24	-0,56*	-0,42	0,16	0,35	0,31	1,00	
16	0,19	0,23	0,40	-0,23	0,46	-0,54*	-0,06	0,08	0,04	-0,49*	-0,13	-0,55*	0,39	-0,40	0,15	1,00

Notes: 1 - time of the latent period of a simple visual-motor reaction (ms); 2 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 (ms); 3 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 in the feedback mode (ms); 4 - the minimum signal exposure time in the test with feedback (ms); 5 - total test time with feedback (ms); 6 - time to reach the minimum signal exposure in a test with feedback (ms); 7 - work time on the second table in the Schulte test (s); 8 - work time on the fifth table in a Schulte test (s); 9 - run, 60 m (s); 10 - run, 1000 m (s); 11 - shuttle run 30m x 4 (s); 12 - pull-ups (number); 13 - jump from the spot (m); 14 - ball juggling (number); 15 - Strikes at a distance (m); 16 - Test "Vibir Button" (test Ermakova), 30 s (number); * - the relationship is reliable at $p < 0.05$

In young footballers 15-16 years in the preparatory period, the total number of reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness is lower than that of young footballers 12-13 years in the preparatory and competitive periods. The total number of reliable relationships ($p < 0,05$) was 3: between shuttle run and the time of minimum signal exposure in the feedback test, the total time of the test with the feedback; between juggling a ball and impact on a range (Table 3).

In the competitive period, young footballers aged 15-16 have an increase in the total number of

reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness compared with the preparatory period. The total number of reliable relationships ($p < 0,05$) was 11: between the Ermakov test and the time of a simple reaction, sometimes a complex reaction, sometimes a complex reaction in the feedback mode, the time to reach the minimum signal exposure in the feedback test, lump; between a jump from place to time and a simple and complex reaction; between the time of the shuttle run and the time of the minimum signal exposure in the feedback test (Table 4).



Table 3

Interconnection of psychophysiological indicators and indicators of physical and technical readiness of young football players 15-16 years in the preparatory period of the annual training cycle

Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,00															
2	0,27	1,00														
3	0,02	-0,44	1,00													
4	0,06	-0,25	0,84	1,00												
5	0,09	-0,13	0,76	0,87	1,00											
6	-0,09	-0,33	0,22	-0,10	-0,05	1,00										
7	-0,03	-0,15	0,73	0,56	0,69	-0,04	1,00									
8	-0,31	-0,31	0,65	0,49	0,52	-0,21	0,82	1,00								
9	0,34	-0,31	-0,14	-0,48	-0,41	0,53	-0,21	-0,39	1,00							
10	0,09	-0,30	0,00	0,26	0,00	-0,08	-0,30	-0,36	-0,04	1,00						
11	-0,41	-0,15	-0,42	0,66*	0,82*	0,36	-0,50	-0,33	0,37	0,13	1,00					
12	-0,39	0,21	-0,37	-0,53	-0,39	-0,23	0,17	0,34	-0,14	-0,58	0,30	1,00				
13	0,46	0,24	-0,05	-0,17	0,01	-0,34	0,06	0,21	0,11	-0,49	-0,25	0,18	1,00			
14	0,20	0,43	-0,04	-0,19	-0,12	0,08	-0,01	0,10	-0,13	-0,30	0,13	0,18	0,52	1,00		
15	0,15	0,09	-0,16	-0,48	-0,39	0,14	-0,01	0,04	0,36	-0,14	0,50	0,32	0,49	0,69*	1,00	
16	-0,33	0,19	-0,05	-0,03	-0,10	0,07	0,18	-0,05	-0,07	0,20	0,33	0,17	-0,52	-0,20	0,10	1,00

Notes: 1 - time of the latent period of a simple visual-motor reaction (ms); 2 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 (ms); 3 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 in the feedback mode (ms); 4 - the minimum signal exposure time in the test with feedback (ms); 5 - total test time with feedback (ms); 6 - time to reach the minimum signal exposure in a test with feedback (ms); 7 - work time on the second table in the Schulte test (s); 8 - work time on the fifth table in a Schulte test (s); 9 - run, 60 m (s); 10 - run, 1000 m (s); 11 - shuttle run 30m x 4 (s); 12 - pull-ups (number); 13 - jump from the spot (m); 14 - ball juggling (number); 15 - Strikes at a distance (m); 16 - Test "Vibir Button" (test Ermakova), 30 s (number); * - the relationship is reliable at $p < 0.05$

Thus, in the competitive period in football players of 15-16 years, there is an increase in the number of relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness compared with the preparatory period. Compared to the competition period of footballers aged 12-13, players aged 15-16 have the same number of reliable relationships between psychophysiological indicators and physical and technical readiness indicators. But there is a greater number of interactions that reflect high-speed physical fitness and mobility of the nervous system, the ability to switch attention, the speed of a simple and complex reaction. The obtained data is a reflection of the process of formation of a specific type of football player, when the speed of neurodynamic processes is associated with high-speed and speed-strength physical qualities.

Discussion

The data obtained confirm the results of research Lyzohub et. al. (2016), Korobeynikov et. al.

(2012, 2016) on the differences in the development of the psycho-physiological functions of children of different ages. However, in our study, data were obtained regarding the dynamics of the relationship of psycho-physiological indicators with indicators of physical and technical readiness during a 3-month workout with football players of different ages. The data obtained are new in terms of identifying features of the dynamics of the relationship of psycho-physiological functions with indicators of physical and technical readiness of young football players.

The findings also confirm the results of studies that revealed the effects of various training programs on the level of physical and technical fitness of young football players (Arrieta, Castellano, Guridi, & Echeazarra, 2017, Bolotin, & Bakayev, 2017, Jaafar, Abdul, & Ahmad, 2018), as well as anthropometric indicators (Alturo et al., 2018, da Silva et al., 2019). In our study, young football players trained using standard programs for football players of the corresponding age. In both age groups, there was a positive dynamics of the relationship of psycho-physiological indicators with indicators of physical and technical readiness.



Table 4

Interconnection of psychophysiological indicators and indicators of physical and technical readiness of young football players 15-16 years in the competitive period of the annual training cycle

Indicators	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,00															
2	0,30	1,00														
3	0,49	-0,08	1,00													
4	0,61*	0,22	0,52	1,00												
5	0,06	0,49*	0,54*	0,02	1,00											
6	0,37	-0,08	0,46	0,30	0,62*	1,00										
7	0,02	0,14	-0,02	0,52	-0,36	-0,50	1,00									
8	0,15	0,14	0,03	0,57	0,02	-0,05	0,74	1,00								
9	0,41	-0,21	0,27	0,58*	0,11	0,12	0,44	0,60*	1,00							
10	0,27	0,13	0,24	0,41	-0,09	0,25	0,18	-0,15	-0,02	1,00						
11	0,31	0,25	-0,24	0,33	0,47	-0,02	0,12	0,22	0,09	-0,11	1,00					
12	-0,09	0,27	-0,46	-0,10	-0,09	0,02	-0,09	0,06	-0,55	0,04	0,28	1,00				
13	-0,63*	-0,42*	-0,19	-0,13	0,02	-0,25	0,22	0,16	-0,17	-0,29	0,27	0,09	1,00			
14	-0,13	0,35	0,01	-0,22	-0,20	0,01	-0,20	-0,37	-0,78	0,26	0,23	0,41	0,24	1,00		
15	-0,21	0,34	-0,64	-0,09	-0,29	-0,14	0,17	0,40	0,15	-0,32	0,36	0,18	0,14	-0,16	1,00	
16	-0,53*	-0,56*	-0,53*	-0,41	-0,28	-0,44*	0,06	-0,29	-0,13	0,12	-0,13	0,12	0,29	-0,11	-0,15	1,00

Notes: 1 - time of the latent period of a simple visual-motor reaction (ms); 2 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 (ms); 3 - time of the latent period of the reaction of selecting 2 objects from 3 in the feedback mode (ms); 4 - the minimum signal exposure time in the test with feedback (ms); 5 - total test time with feedback (ms); 6 - time to reach the minimum signal exposure in a test with feedback (ms); 7 - work time on the second table in the Schulte test (s); 8 - work time on the fifth table in a Schulte test (s); 9 - run, 60 m (s); 10 - run, 1000 m (s); 11 - shuttle run 30m x 4 (s); 12 - pull-ups (number); 13 - jump from the spot (m); 14 - ball juggling (number); 15 - Strikes at a distance (m); 16 - Test "Vibir Button" (test Ermakova), 30 s (number); * - the relationship is reliable at $p < 0.05$

However, in the age group of 15–16 years, a change in the quantity and quality of the interrelations studied during 3 months of training is more pronounced than in the age group of 12–13 years. This may be due to the age characteristics of young football players, since in 15-16 years there is some mismatch in the interaction of various functions due to puberty, the change in psycho-physiological functions occurs faster than in older ones (Lyzohub, Nechyporenko, Pustovalov, Suprunovych, 2016).

In studies Mikheev et. al. (2002) it was shown that the development of speed abilities is associated with an increase in myelinization of nerve fibers and an increase in the amount of white matter in the brain, which contributes to an increase in the rate of impulse transmission along the nerve pathways. An increase in the reaction rate in various test modes is also due to an increase in the rate of impulse transmission through the nerve fibers. In this regard, we can conclude that by the age of 15-16 a specific neurodynamic type of football player is formed, which is characterized by a high level of

neurodynamic processes in combination with a high level of development of speed and speed-power capabilities.

Due to the interrelationships between psycho-physiological indicators and indicators of physical and technical preparedness, in the training process of young football players should pay attention to the development of reaction speed, speed of switching attention, speed of thinking in combination with the development of speed and speed-power qualities in physical training. This leads to an intensification of the processes of conducting the impulse along nerve fibers, and increasing the speed of response to various signals (Bos, Dijksterhuis, & Van Baaren, 2012, Hornberger, Chien, 2006, Sobko, Kozina, Iermakov, Muszkieta, Prusik, Cieřlicka, & Stankiewicz, 2014).

Recommendations

Based on the obtained data, it is possible to give recommendations in the training process of young players to focus on the development of qualities that require the activation of



psychophysiological functions, especially - the reaction rate, the speed of switching attention, mental performance, etc. Psychophysiological functions are largely hereditary, and their development is difficult, therefore, emphasis should be placed on their development, since in adults the level of psychophysiological functions is more difficult to develop that can play a decisive role in improving the athlete in football.

Conclusions

1. In the preparatory period for young footballers of 12-13 years, the total number of reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness was 12 interconnections. In the competitive period in young footballers of 12-13 years, the total number of reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness remained unchanged, and also made 12 interconnections.

2. In young footballers aged 15-16 in the preparatory period, the total number of reliable relationships between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness is lower than that of young players 12-13 years in the preparatory and competitive periods. In the competitive period of 15-16 year old football players there is an increase in the number of

interconnections between psychophysiological indicators and indicators of physical and technical preparedness compared with the preparatory period.

3. In footballers aged 15-16, there is an increase in the number of relationships in the competitive period that reflects the high-speed physical qualities and mobility of the nervous system, the ability to switch attention, the speed of a simple and complex reaction in comparison with the preparatory period and the results of testing the players 12-13 years.

4. The obtained data is a reflection of the process of formation of a specific type of football player, when the speed of neurodynamic processes is associated with high-speed and speed-strength physical qualities.

Acknowledgements

The study was conducted in accordance with the research work of Ministry of Education and Science of Ukraine for 2019–2020 «Theoretical and methodological foundations of technology development for the restoration of musculoskeletal system and functional state and prevention of injuries and representatives of different age groups in physical culture and sports» (№ 0119U100634).

Conflict of interest. The authors state no conflict of interest.

References

1. Aksoy, Y., & Agaoglu, S. A. (2017). The comparison of sprint reaction time and anaerobic power of young football players, volleyball players and wrestlers. *Kinesiologia Slovenica*, 23(2), 5-14.
2. Alturo, R., Villacampa, S., & Canada, A. P. (2018). Anthropometric profile characterization of youth players from the Angolan Football Academy. *Revista Brasileira De Futsal E Futebol*, 10(37), 138-149.
3. Arrieta, P., Castellano, J., Guridi, I., & Echeazarra, I. (2017). Effects of a program based on small-sided games on the physical condition in young football players. *Ricyde-Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*, 13(50), 370-380. doi:10.5232/ricyde2017.0500
4. Bolotin, A., & Bakayev, V. (2017). Pedagogical conditions necessary for effective speed-strength training of young football players (15-17 years old). *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), 405-413. doi:10.14198/jhse.2017.122.17
5. Bos, M., Dijksterhuis, A., & Van Baaren, R. (2012). Food for thought? Trust your unconscious when energy is low. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 5(2), 124-130.
6. Cacioppo, J., Tassinary, L., Berntson, G. (2007). *The handbook of psychophysiology*, 3rd ed. New York: Cambridge University Press.
7. Campos, E., Pereira, R., Alves, I., Mineiro, A. D., Scorcine, C., & Madureira, F. (2017). Physical and behavioral analysis of young athletes practicing field football, during different training designs. *Revista Brasileira De Futsal E Futebol*, 9(32), 16-20.
8. da Silva, I. M., Ramos, S. P., Galvao, P. V. M., Simao, R., Silva, G. C. E., Rodrigues, R., & Herdy, C. V. (2019). Somatotipological analysis in football athletes with age between nine and twenty years: a transversal study. *Revista Brasileira De Futsal E Futebol*, 11(42), 111-118.
9. Deary, I., Der, G., Ford, G. (2001). Reaction times and intelligence differences: A population-based cohort study. *Intelligence*, 29 (5), 389–399. doi:10.1016/S0160-2896(01)00062-9.
10. Figueira, B., Goncalves, B., Masiulis, N., & Sampaio, J. (2018). Exploring how playing football with different age groups affects tactical behaviour and physical performance. *Biology of Sport*, 35(2), 145-153. doi:10.5114/biolSport.2018.71603
11. Georgy, P. (2018). The Development of the Ability to Equilibrium Football players 10-11 years with different Nervous System. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, 12(1), 496-499.
12. Hedayatpour, N., Falla, D. (2015). Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed Research International*, (15), 7. <https://doi.org/10.1155/2015/193741>.
13. Hornberger, T., Chien, S. (2006). Mechanical stimuli and nutrients regulate rapamycin-sensitive signaling



- through distinct mechanisms in skeletal muscle. *Journal of Cellular Biochemistry*, 97(6), 1207–1216, 2006.
14. Iermakov, S., Kozina, Z., Ceslitska, M., Mushketa, R., Krzheminski, M., Stankevich, B. (2016). Razrabotka kompyuternykh programm dlya opredeleniya psihofiziologicheskikh vozmozhnostey i svoystv nervnoy sistemy lyudey s raznyim urovnem fizicheskoy aktivnosti [Computer program development for determination of psycho-physiological possibilities and properties of the nervous system of people with the different level of physical activity]. *Zdorov'â, sport, reabilitaciâ [Health, sport, rehabilitation]*, 2(1), 14-19.
 15. Ilin, E. (1974). Differential psychophysiology, its place and role in the study of the personality of athletes [in Russian]. *Sportivnaya i Vozrastnaya Psihofiziologiya*, 1, 5–24
 16. Jaafar, Z., Kee, J., Abdul Hadi, H., & Ahmad Tajuddin, N. A. (2018). Anthropometrical and fitness level changes following a 12-week walking football program for obese primary school children aged 8-11. *Medicina Dello Sport*, 71(3), 451-460. doi:10.23736/s0025-7826.18.03285-4
 17. Korobejnikov, G., Korobejnikova, L., Kozina, Z. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPu.
 18. Korobejnikov, G., Korobejnikova, L., Romanyuk, L., Dakal, N., Danko, G. (2017). Relationship of psychophysiological characteristics with different levels of motivation in judo athletes of high qualification. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 21(6), 272-8. <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0603> doi:10.15561/18189172.2017.0603
 19. Kozina, Z., Iermakov, S., Bartík, P., Yermakova, T., Michal, J. (2018). Influence of self – regulation psychological and physical means on aged people's functional state. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(1), 99-115. doi:<https://doi.org/10.14198/jhse.2018.131.10>
 20. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., Kostiukevych, V., Goncharenko, V., Galan, Y., Goncharenko, O., Korol, S., Korol, S. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 648 – 655. doi: 10.7752/jpes.2017.02097
 21. Kozina, Zh.L., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I.N., Ryepko, O.A., Bazilyuk, T.A., Polishchuk, S.B., Osipov, A.V., Korol, S.A. (2017). Algorithm of athletes' fitness structure individual features' determination with the help of multidimensional analysis (on example of basketball). *Physical education of students*, 21(5), 225-238.
 22. Kozina, Zh.L., Koval, V.A. Kovtun, E.V., Temchenko, V.A. (2015). The use of information and communication technologies in the physical education of university students. *Physical education and sport*, 2 (11), 69-73, 2015. <http://sportscience.org/index.php/vuz/article/view/58>
 23. Kozina, Z.L. (2005). Basic scientific and methodological approaches to the process of individualizing the training of athletes (by the example of basketball). *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh spetsialnostey*, 5, 8-20.
 24. Kozina, Zh. L., Grin, L.V. & Yefimov, A.A. (2010). The application of the system of aims, means and methods of individualization of training athletes in team sports in the structural elements of the annual training cycle. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 4, 45–52 (in Russ)
 25. Lyzohub, V., Nechyporenko, L., Pustovalov, V., Suprunovych, V. (2016). Specialized training and bioenergy state of football players with different typological properties of the higher parts of the nervous system. *Science and Education*, 8, 107–112; doi: 10.24195/2414-4665-2016-8-21.
 26. Mikheev, M., Mohr, C., Afanasiev, S., Landis, Th., Thut, G. (2002). Motor control and cerebral hemispheric specialization in highly qualified judo wrestlers. *Neuropsychologia*, 40 (8), 1209–1219. doi:10.1016/s0028-3932(01)00227-5
 27. Neogi, A., Chakraborty, C., Chatterjee, S., & Dey, S. K. (2018). Anthropometric profiles and pulmonary function parameters of male Football & Hockey players according to their specific playing position: A Comparative Study. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 7(3), 10-23. doi:10.30472/ijaep.v7i3.233
 28. Paul, M.; Ganesan, S.; Sandhu, J.; Simon, J. (2012). Effect of Sensory Motor Rhythm Neurofeedback on Psycho-physiological, Electroencephalographic Measures and Performance of Archery Players. *Ibnosina Journal of Medicine & Biomedical Sciences*, 4 (2), 32–39.
 29. Shadmehr, R.; Wise, S. (2005). *The computational neurobiology of reaching and pointing : a foundation for motor learning*. Cambridge, Mass.: MIT Press. ISBN 978-0-262-19508-9. OCLC 54529569.
 30. Shumway-Cook, A., Woollacott, M. (1995). *Motor Control Theory and Applications*. Williams and Wilkins Baltimore. 323-324.
 31. Sobko, I., Kozina, Z., Iermakov, S., Muszkieta, R., Prusik, K., Cieśllicka, M., & Stankiewicz, B. (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 18(10), 45-51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10490>



Інформація про авторів

Козина Ж.Л.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
zhanneta.kozina@gmail.com
Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды;
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина.

Крету М.

<https://orcid.org/0000-0003-1934-0534>
cmaryan_mc@yahoo.com
Факультет науки, физического воспитания и
информатики, Университет Питесты
Ул. Таргун дин Вале, 1, 110040, Питесты, Румыния

Сафронов Д.В.

<https://orcid.org/0000-0002-9608-8670>
safronovdani70@gmail.com
Кандидат медицинских наук
Харьковский национальный университет имени В.Н.
Каразина
гл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина

Гринь И.

vanygrun@ukr.net
Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды;
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина.

Рубан И.

zhanneta.kozina@gmail.com
Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды;
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Храпов С.Б.

sbhrapov@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7648-1707>
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
ул. Кирпичева, 2, Харьков, 61000, Украина

Пасична Т.В.

pasich@ukr.net
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»
пр. Победы 37, 03056, г. Киев, Украина

Information about the authors

Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
zhanneta.kozina@gmail.com
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Alchevskyh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Cretu Marian

<https://orcid.org/0000-0003-1934-0534>
cmaryan_mc@yahoo.com
Faculty of Science, Physical Education and Informatics;
University of Pitesti
Str. Targul din Vale, nr.1, 110040 Pitesti, Arges, Romania

Safronov D.V.

<https://orcid.org/0000-0002-9608-8670>
safronovdani70@gmail.com
V. N. Karazin Kharkiv National University
Svobody sq., 4, Kharkov, 61022 Ukraine

Gryn I.

vanygrun@ukr.net
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Alchevskyh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Ruban I.

zhanneta.kozina@gmail.com
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Alchevskyh str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Khrapov S.B.

sbhrapov@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7648-1707>
National Technical University "Kharkiv Polytechnic
Institute"
st. Kirpicheva, 2, Kharkiv, 61002, Ukraine

Pasichna T.V.

pasich@ukr.net
National technical university of Ukraine "Kiyv
Polytechnic Institute"
pr. Peremogy, 37, 03056, Kiyv, Ukraine

Принята в редакцию 06.02.2019

Received: 06.02.2019



Розвиток витривалості юних спортсменів 12-13 років у велотуризмі на початковому етапі підготовки

Козіна Ж.Л.¹, Коваль К.А.¹, Васильєв Ю.К.²

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.05>

Abstract

Kozina Zh.L., Koval K.A., Vasiliev Yu.K. Development of endurance of young athletes of 12-13 years in cycling in the initial stage of training. The purpose of the research is to develop and substantiate a comprehensive methodology for endurance development of middle school students by means of cycling tourism. Material and methods. This study was attended by cyclists 12-13 years of Lipkutaisha general education school I-III degrees (9 athletes were experimental group, 9 - control). To determine the functional capabilities of middle school students, the following tests and tests were used: Harvard step-test, Stange test, Genci test, Serkin test. The method of endurance development, which involves the use of a complex of cycling routes, is developed. The complex consists of 2 parts: a complex distance "trials and figured bicycle driving" and a cycling path. The trials represent a distance of 100-200 m in length with natural and artificial obstacles (steep slope, yar, sandy, marsh and other difficult traffic areas, streams, puddles, trunks of trees lying, etc.) along a narrow corridor (up to 1.5 m), formed by natural and artificial restrictions (ribbons between trees or racks, etc.). Figured bicycle driving involves the use of the following obstacles: "Shaft", "Snake between the stands", "Corridor", "Koliya", "Circle", "Eight", "Gate", "Ring", "Transfer of the object", "Zigzag", "Swing", "Snake between chips", "Stop-line. Finish". The peculiarity of the campaign is that, in a separate development of endurance, he solved the problem of educational and enlightenment by familiarizing with interesting places of Slobozhanshchyna, meetings with interesting people, and others like that. Results It is shown that the author's method of complex endurance, combining the means of figurehead and cycling, is more effective in comparison with the traditional method of endurance development of middle school students, which contains exclusively the overcoming of distances; It was found that the use of a complex method of endurance development for middle school students contributes to increasing the respiratory detention time for Shtange, Gench, Serkina, as well as reduction of heart rate, heart rate after standard loading and improving the quality of rehabilitation. Conclusion. The developed method can be used in the preparation of young cyclists.

Key words: cycling, training, endurance

Анотація

Мета дослідження – розробити і обґрунтувати комплексну методику розвитку витривалості школярів середніх класів засобами велотуризму. Матеріал і методи. В даному дослідженні приймали участь велотуристи 12-13 років Липкуватиської загально-освітньої школи I-III ступенів (9 спортсменів склали експериментальну групу, 9 – контрольну). Для визначення функціональних можливостей школярів середніх класів застосовувались наступні проби і тести: Гарвардський степ-тест, проба Штанге, проба Генчі, проба Серкіна. Розроблено методику розвитку витривалості, яка передбачає застосування комплексу засобів велотуризму. Комплекс складається з 2-х частин: комплексна дистанція «тріал і фігурне водіння велосипеда» і велопохід. Тріал являє собою дистанцію довжиною 100-200 м. з природними та штучними перешкодами (крутий схил; яр; піщані; заболочені та інші важкопрохідні ділянки; струмки; калюжі; стовбури дерев, що лежать, тощо) по вузькому коридору (до 1,5м), утвореному природними і штучними обмеженнями (стрічки між деревами або стійками тощо). Фігурне водіння велосипеда передбачає застосування наступних перешкод: «Щілина», «Змійка між стійками», «Коридор», «Колія», «Коло», «Вісімка», «Ворота», «Кільце», «Перенесення предмету», «Зигзаг», «Гойдалка», «Змійка між фішками», «Стоп-лінія. Фініш». Особливістю походу є те, що окрем розвитком витривалості, він вирішував завдання виховного та освітнього характеру шляхом ознайомлення з цікавими місцями Слобожанщини, зустрічами з цікавими людьми тощо. Результати. Показано, що авторська методика комплексного розвитку витривалості, що поєднує засоби фігурного вождіння та велопоходу, є більш ефективною у порівнянні з традиційною методикою розвитку витривалості школярів середніх класів, яка містить виключно подолання дистанцій; виявлено, що застосування комплексної методики розвитку витривалості школярів середніх класів сприяє підвищенню часу затримки дихання за пробами Штанге, Генчі, Серкіна, а також зменшенню ЧСС спокою, ЧСС після стандартного навантаження та підвищенню якості відновлення працездатності. Висновок. Розроблена методика може застосовуватись в підготовці юних велотуристів.

Ключові слова: велопохід, підготовка, витривалість

Аннотация

Козина Ж.Л., Коваль Е.А., Васильев Ю.К. Развитие выносливости юных спортсменов 12-13 лет в велотуризме на начальном этапе подготовки. Цель исследования - разработать и обосновать комплексную методику развития выносливости школьников средних классов средствами велотуризма. Материал и методы. В данном исследовании принимали участие велотуристы 12-13 лет Липкуватиской общеобразовательной школы I-III степени (9 спортсменов составили экспериментальную группу, 9 - контрольную). Для определения функциональных возможностей школьников средних классов применялись следующие пробы и тесты: Гарвардский степ-тест, проба Штанге, проба Генчи, проба Серкина. Разработана методика развития выносливости, которая предусматривает применение комплекса средств велотуризма. Комплекс состоит из 2-х частей: комплексная дистанция «триал и фигурное вождение велосипеда» и велосипед. Триал представляет собой дистанцию длиной 100-200 м. с естественными и искусственными препятствиями (крутой склон; овраг; песчаные; заболоченные и другие труднопроходимые участки; ручьи; лужи; стволы деревьев, лежащие т.д.) по узкому коридору (до 1,5м), образованному природными и искусственными ограничениями (ленты между деревьями или стойками и т.д.). Фигурное вождение велосипеда предусматривает применение следующих препятствий: «Щель», «Змейка между стойками», «Коридор», «Колія», «Круг», «Восьмерка», «Ворота», «Кольцо», «Перенос предмета», «Зигзаг», «Качели», «Змейка между фишками», «Стоп-линия. Финиш». Особенностью похода является то, что отдельные развития выносливости, он решал задачи воспитательного и освітнього характера путем ознакомления с интересными местами Слобожанщины, встречами с интересными людьми и тому подобное. Результаты. Показано, что авторская методика комплексного развития выносливости, сочетающий средства фигурного вождения и велопохода, более эффективной по сравнению с традиционной методикой развития выносливости школьников средних классов, которая содержит исключительно преодоления дистанций; обнаружено, что применение комплексной методики развития выносливости школьников средних классов способствует повышению времени задержки дыхания по пробам Штанге, Генчи, Серкина, а также уменьшению ЧСС покоя, ЧСС после стандартной нагрузки и повышению качества восстановления работоспособности. Вывод. Разработанная методика может применяться в подготовке юных велотуристов.

Ключевые слова: велосипед, подготовка, выносливость



Вступ

Аналіз літературних джерел показав, що розвиток витривалості учнів середніх класів сприяє удосконаленню узгодженості роботи серцево-судинної, дихальної та м'язової систем організму. При розвитку враховуються статеві відмінності, вік учнів та особливості індивідуального фізичного розвитку. При підвищенні рівня витривалості школярам легко досягти позитивних зрушень в розвитку інших рухових здібностей, в усвоєнні програмного навчального матеріалу не тільки з фізичної культури, а й інших предметів шкільної програми, в поліпшенні стану здоров'я. На сучасному етапі виникла необхідність пошуку засобів та створення методик розвитку витривалості, які б відповідали фізіологічним та психологічним особливостям школярів середніх класів. Одним із таких засобів є велотуризм, але спеціальної методики розвитку витривалості для школярів середніх класів засобами велотуризму на сучасному етапі не розроблено.

Завдяки розвитку фізичних здібностей покращується фізична активність людини. А саме розвиток витривалості можна здійснювати паралельно з навчанням школярів умінням і навичкам самостійних занять фізичними вправами засобами велосипедного туризму [1, 2, 3, 4].

Розвиток витривалості учнів середніх класів направлений на удосконалення узгодженої роботи серцево-судинної, дихальної та м'язової систем організму. При розвитку враховуються статеві відмінності, вік учнів та особливості індивідуального фізичного розвитку [13].

При підвищенні рівня витривалості школярам легко досягти позитивних зрушень в розвитку інших рухових здібностей, в усвоєнні програмного навчального матеріалу не тільки з фізичної культури, а й інших предметів шкільної програми, в поліпшенні стану здоров'я [1, 2, 5, 13].

Для розвитку витривалості на теперішній час мається велика кількість засобів та окремих методик. Але для школярів середніх класів дана проблема залишається не вирішеною у зв'язку з особливостями організму дітей даного віку, коли починається якісна перебудова функціонування організму. Саме в цьому віці найбільша кількість нещасних випадків, пов'язаних з недостатнім розвитком серцево-судинної системи дітей, і саме цей вік є край важливим для розвитку витривалості [5, 6, 7]. При підборі засобів розвитку витривалості необхідно враховувати не тільки фізіологічні, але й психологічні

особливості школярів середніх класів, для яких характерна висока лабільність нервової системи. В зв'язку з цим для даного контингенту є утрудненим виконання класичних вправ на розвиток витривалості, тобто циклічних помірної та середньої інтенсивності [8, 9, 11, 15].

Саме тому на сучасному етапі виникла необхідність пошуку засобів та створення методик розвитку витривалості, які б відповідали фізіологічним та психологічним особливостям школярів середніх класів. Одним із таких засобів є велотуризм, але спеціальної методики розвитку витривалості для школярів середніх класів засобами велотуризму на сучасному етапі не розроблено. У цьому зв'язку обраний напрямок досліджень має актуальність і новизну.

Мета дослідження – розробити і обґрунтувати комплексну методику розвитку витривалості школярів середніх класів засобами велотуризму.

Матеріал і методи

Учасники

В даному дослідженні приймали участь велотуристи 12-13 років Липкуватиської загально-освітньої школи I-III ступенів (9 спортсменів склали експериментальну групу, 9 – контрольну).

Організація дослідження

Для визначення функціональних можливостей школярів середніх класів застосовувались наступні проби і тести: Гарвардський степ-тест, проба Штанге, проба Генчі, проба Серкіна [12, 13].

Гарвардський степ-тест

Цей метод був розроблений в 1942 р в лабораторії стомлення Гарвардського університету. За допомогою гарвардського степ-тесту кількісно оцінюються відбудовні процеси після дозованої м'язової роботи. Від раніше відомих функціональних проб степ-тест відрізняється як характером виконуваної випробуванням навантаження, так і формою обліку результатів тестування [40].

В нашому дослідженні ми модифікували проведення даного тесту для оптимізації процесу тестування. В нашому дослідженні ЧСС вимірювалась до виконання підйомів на сходинку, відразу після виконання і через 2 хвилини після виконання.

Методика проведення тесту: Гарвардський степ-тест допомагає оцінити стан серцево - судинної системи та ризик розвитку захворювань серця, гіпертензії та атеросклерозу.



Для проходження тесту потрібна степ-платформа (або невисока лава, сходова сходинка висотою 30 см; можна скласти до купи кілька великих книг, цегли або дощок). Знадобляться також годинник з секундоміром (наприклад, в стільниковому телефоні), пульсометр бажаний, але не обов'язковий.

1. Вимірювання ЧСС у стані спокою;

2. Піднімання на сходинку протягом 3 хв.

В темпі 24 піднімання за хвилину;

3. Вимірювання ЧСС відразу після навантаження;

4. Вимірювання ЧСС через 2 хв. відновлення

Проба Штанге (затримка дихання на вдиху)

Під базовою затримкою дихання на вдиху розуміється затримка з «нейтральним» тиском в легенях, тобто коли тиск усередині легенів і тиск зовні грудної клітки однаково. У такому стані грудна клітка максимально розслаблена. Затримка на вдиху виконується з об'ємом повітря приблизно рівним 2/3 від максимально можливого вдиху.

Після 5-ти хвилин відпочинку сидячи зробити 2-3 глибоких вдиху і видиху, а потім, зробивши повний вдих затримати дихання. Ніс краще затиснути пальцями. Час від часу затримки дихання до її припинення.

Проба Генчі (затримка дихання на видиху)

Після 2-3 глибоких вдихів-видихів глибоко видихнути і затримати дихання на максимально можливий час. Час від часу затримки дихання до її припинення.

Проба Серкіна (трифазна затримка дихання)

Затримка на вдиху виконується з об'ємом повітря приблизно рівним 2/3 від максимально можливого вдиху. Перед початком тесту 3-5 хвилин відпочити і зробити 2-3 глибоких вдиху і видиху. Ніс краще затискати пальцями. Час від часу затримки дихання до її припинення [40].

Перша фаза: після 5-хвилинного відпочинку сидячи визначити час затримки дихання на вдиху в положенні сидячи.

Друга фаза: потім виконати 20 присідань за 30 секунд (стандартизована навантаження) і повторити затримку дихання на вдиху в положенні стоячи.

Третя фаза: після відпочинку стоячи протягом однієї хвилини повторити першу фазу - визначити час затримки дихання на вдиху в положенні сидячи.

Перед початком експерименту по з'ясуванню ступеню впливу розробленої

методики застосування засобів велотуризму на розвиток витривалості проводилося тестування за педагогічними тестами в грудні – до проведення педагогічного експерименту, в лютому – після проведення педагогічного експерименту у контрольній і експериментальній групах. Групи були практично ідентичні до проведення експерименту, розрахункові значення t-критерію Ст'юдента були менше критичних. Групи тренувалися по ідентичних програмах протягом 9-ти тижнів, однак в експериментальній групі застосовувалася розроблена методика.

Розроблено методику розвитку витривалості, яка передбачає застосування комплексу засобів велотуризму. Комплекс складається з 2-х частин: комплексна дистанція «Тріал і фігурне водіння велосипеда» і велопохід. Тріал являє собою дистанцію довжиною 100-200 м. з природними та штучними перешкодами (крутий схил; яр; піщані; заболочені та інші важкопрохідні ділянки; струмки; калюжі; стовбури дерев, що лежать, тощо) по вузькому коридору (до 1,5м), утвореному природними і штучними обмеженнями (стрічки між деревами або стійками тощо). Фігурне водіння велосипеда передбачає застосування наступних перешкод: «Щілина», «Змійка між стійками», «Коридор», «Колія», «Коло», «Вісімка», «Ворота», «Кільце», «Перенесення предмету», «Зигзаг», «Гойдалка», «Змійка між фішками», «Стоп-лінія. Фініш».

Дистанція „Тріал”.

Тріал являє собою дистанцію довжиною 100-200 м. з природними та штучними перешкодами (крутий схил; яр; піщані; заболочені та інші важкопрохідні ділянки; струмки; калюжі; стовбури дерев, що лежать, тощо) по вузькому коридору (до 1,5м), утвореному природними і штучними обмеженнями (стрічки між деревами або стійками тощо).

Перешкоди для дистанції „Фігурне водіння велосипеда”

1) Щілина. На відстані 5 - 8 см (в залежності від ширини шини) один від одного встановлюються два плоских предмети висотою не більше 15 см. Учасник повинен проїхати між ними.

2) Змійка між стійками. Учасник проїжджає послідовно всі проїзди між 6 стійками висотою не менше 1,5 м, встановленими через 1,5 м одна від одної в одну лінію. Обмежувальні лінії проведені на відстані 1,5 м з обох боків від неї.

3) Коридор. Учасник проїжджає по коридору довжиною 10 м, шириною 0,7 м, утвореному розміткою і двома паралельними



рядами стійок висотою 1,5 м, встановленими через 0,5 - 0,8 м.

4) Колія. Учасник проїжджає по колії довжиною 5 м і шириною 20 см, утвореною двома рядами обмежувачів через 0,5 м висотою до 15 см.

5) Коло. Учасник заїжджає через розрив шириною 1 м в коло діаметром 3 м, розвертається там і виїжджає через розрив назад. Забороняється відрив колес від землі. По розмітці кола встановлюються обмежувачі у вигляді кеглів чи брусків висотою до 15 см через 0,5 м.

6) Вісімка. Фігуру утворюють два кола діаметром 3 м, що прилягають одне до одного. Учасник заїжджає у фігуру вздовж дотичної в перший розрив шириною 1 м, розвертається в першому колі потім в другому, вимальовуючи вісімку, і виїжджає через другий розрив.

7) Ворота. Учасник проїжджає через ворота шириною 0,9 м і висотою 1,2 м. верхня перекладина воріт не закріплена і вільно лежить на стійках.

8) Кільце. На відстані 5 м одна від одної встановлюються дві стійки з кронштейнами, які закріплені на висоті 1,5 м від землі. На одній з стійок висить кільце (діаметром 20-30 см). Учасник знімає кільце однією рукою, береться цією рукою за руль перехоплює кільце і вішає його на кронштейн другої стійки іншою рукою.

9) Перенесення предмету. На землі на відстані 5 м одне від одного розмічені два кола діаметром 20 см. В одному з них встановлюється кегля (куб з ребром 8-12 см. або фішка відповідного розміру) висотою 15 - 20 см. Учасник, рухаючись на велосипеді, повинен переставити кеглю (куб, фішку) в друге коло.

10) Зигзаг. Фігура складається з п'яти прямолінійних відрізків шириною 80 см і довжиною по 3 м (по осі), з'єднаних під прямим кутом. По розмітці фігури встановлюються обмежувачі у вигляді кеглів чи т.п. висотою до 15 см. через 0,5 м.

11) Гойдалка. Учасник проїжджає по дошці (довжиною 2,5 - 3 м., шириною 20 - 30 см.), яка встановлена в центрі на опорі висотою 15-25 см. і гойдається. Кінець дошки призначений для заїзду, повинен опускався вниз під дією власної ваги.

12) Змійка між фішками. Учасник проїжджає зигзаг між 6-8 фішками висотою 15 см., встановленими через 1,0 - 1,2 м. одна від одної на одній лінії.

13) Стоп-лінія. Фініш. На землі розмічається квадрат, сторона якого дорівнює 1 м. На його дальній стороні розмічується білою

фарбою лінія шириною 10 см, довжиною 1 м, яка є стоп-лінією. Учасник повинен зупинити велосипед так, щоб переднє колесо мало контакт зі стоп-лінією. Фінішем є дотик переднього колеса до стоп-лінії. Допускається дотик землі ногами в межах квадрату після зупинки велосипеду.

Учням пропонується подолати комплексну дистанцію та ким чином:

Встановлюється дистанція ,спочатку «тріал» довжиною 150 м :

Перша перешкода: - «переїзд через колоди» на землі щоточно встановлюються колоди між ними дистанція 50 см, довжина цього етапу 10 м, учень повинен проїхати по колодам не ступаючи ногами на землю, і не висідаючи за обмежувальну лінію.

Друга перешкода: - «зигзаг» учень повинен проїхати даний етап не виїздяючи на обмежувальну лінію , ширина етапу 50 см.

Третя перешкода : «підйом вгору на велосипеді» треба піднятися в гору по крутому схилу , не зупиняючись, і не торкаючись ногами землі. Довжина спуску 20 м.

Четверта перешкода: «швидкісна ділянка по піщаній дорозі» учневі потрібно проїхатися по піску 20 м , не зупиняючись, і не торкаючись ногами землі.

Після подолання четвертої перешкоди , учні долають дистанцію, яка залишилася до наступної перешкоди (приблизно 100 м). Наступний етап це «фігурне вождіння велосипеду» туди входять наступні фігури: перша перешкода – це колія (учасник проїжджає по колії довжиною 5 м і шириною 20 см, утвореною двома рядами обмежувачів через 0,5 м висотою до 15 см.). Друга перешкода – вісімка (фігуру утворюють два кола діаметром 3 м, що прилягають одне до одного. Учасник заїжджає у фігуру вздовж дотичної в перший розрив шириною 1 м, розвертається в першому колі потім в другому, вимальовуючи вісімку, і виїжджає через другий розрив). Третя – ворота (учасник проїжджає через ворота шириною 0,9 м і висотою 1,2 м. верхня перекладина воріт не закріплена і вільно лежить на стійках). Четверта – гойдалка (учасник проїжджає по дошці довжиною 2,5 - 3 м., шириною 20 - 30 см., яка встановлена в центрі на опорі висотою 15-25 см. і гойдається. Кінець дошки призначений для заїзду, повинен опускався вниз під дією власної ваги). П'ята - щілина (на відстані 5 - 8 см в залежності від ширини шини один від одного встановлюються два плоских предмети висотою не більше 15 см. Учасник повинен проїхати між ними). Шоста перешкода - змійка між фішками



(учасник проїжджає зигзаг між 6-8 фішками висотою 15 см., встановленими через 1,0 - 1,2 м. одна від одної на одній лінії).

Сьома фігура - стоп-лінія. Фініш (на землі розмічається квадрат, сторона якого дорівнює 1 м. На його дальній стороні розмічується білою фарбою лінія шириною 10 см, довжиною 1 м, яка є стоп-лінією. Учасник повинен зупинити велосипед так, щоб переднє колесо мало контакт зі стоп-лінією. Фінішем є дотик переднього колеса до стоп-лінії. Допускається дотик землі ногами в межах квадрату після зупинки велосипеду).

Вся комплексна дистанція долаєть на швидкість (на час), на кращий результат і з найменшою кількістю штрафних балів. Можливі штрафні бали на комплексній дистанції:

1) Штраф по 1 балу призначається : за збиття одної фішки, кеглі, стійки або їх об'їзд; недоїзд до Стоп- лінії, кожен дотик ногою до землі, в т.ч. при недоїзді до Стоп- лінії (поза межами квадрату).

2) Штраф по 3 бали призначається: за відрив колеса від землі; за виїзд за обмежувальну лінію; за падіння; за переїзд стоп – лінії; за збиття планки фігури Ворота ; за збиття предмету Щілина.

3) За об'їзд якоїсь фігури учасник отримує штраф 10 балів.

За об'їзд якоїсь частини фігури учасник отримує штраф за кожну фішку по 1 балу, але не більше 10 балів у сумі.

Визначення результатів : сумарний результат команди на «Комплексній дистанції» може складатися з суми кращих результатів 3-х учасників [12, 13, 18].

Велопохід.

Велопохід проводився 2-ма серіями по 4 доби за маршрутом та методикою, запропонованими П.А. Ободовським з співавторами [18]. Особливістю походу було те, що окрім розвитку витривалості, він вирішував завдання виховного та освітнього характеру шляхом ознайомлення з цікавими місцями Слобожанщини, зустрічами з цікавими людьми тощо. Для дослідження ми взяли маршрут с.м.т. Золочів-с.Березівка-с.Рясне-с.Сковородинівка-с.м.т.Золочів [18].

Авторська методика комплексного розвитку витривалості, що поєднує засоби фігурного вожіння та велопоходум, є більш ефективною у порівнянні з традиційною методикою розвитку витривалості школярів середніх класів, яка містить виключно подолання дистанцій (рис. 5, 6).

Це обумовлено тим, що для школярів середніх класів характерна висока лабільність нервової системи, і для них цікавіше виконувати вправи, які, окрем розвитку виключно фізичних якостей, передбачають активізацію когнітивних процесів, координаційних можливостей; містять різноманітні завдання. Крім того, наша методика спрямована також на розвиток техніки їзди на велосипеді, а при більш високому рівні технічної підготовки людина долає велодистанції з більшою інтенсивністю та може долати дистанції більшого обсягу [12, 13].

Статистичний аналіз

Цифровий матеріал, отриманий при виконанні дослідження, був оброблений за допомогою традиційних методів математичної статистики. По кожному показнику визначали середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення σ (стандартне відхилення), коефіцієнт варіації (V) і оцінку вірогідності відмінностей між параметрами початкового і кінцевого результатів за t-критерієм Стюдента з відповідним рівнем значущості (p).

Отримані дані статистично обробляли загальноприйнятими методами математичної статистики за допомогою програм по обробці результатів наукових досліджень Microsoft Excel "Аналіз даних", SPSS. Відмінності та наявність взаємозв'язків вважали достовірними при 95%-ому рівні значущості ($p < 0,05$).

Результати

Про ефективність застосування розробленої методики свідчать наступні дані. До експерименту час затримки дихання в пробі Серкіна складав 25,56 с, 24,00 с, 20,22 с відповідно в першому, другому і третьому замірах, то після проведення експерименту даний показник склав 41,67 с, 39,22 с, 35,56 с відповідно в першому, другому та третьому замірах ($p < 0,001$); в контрольній групі достовірних змін не було виявлено за показниками затримки дихання ($p > 0,05$) (табл. 1, 2).

За всіма показниками Гарвардського степ-тесту експериментальна група після проведення експерименту має достовірно вищі показники функціонального стану у порівнянні з контрольною ($p < 0,05$; $p < 0,001$); ЧСС спокою до проведення експерименту в експериментальній групі складала 73,56 уд·хв⁻¹, після проведення експерименту даний показник склав 67,78 уд·хв⁻¹. В контрольній групі також спостерігалось зниження ЧСС спокою, але воно було менше вираженим (81,44 уд·хв⁻¹ до експерименту і 77,11 уд·хв⁻¹ після експерименту,



($p>0,05$)); ЧСС після навантаження в Гарвардському степ-тесті до проведення експерименту в експериментальній групі складала 90,33 уд·хв⁻¹, після проведення експерименту даний показник склав 78,67 уд·хв⁻¹ ($p<0,01$) (табл. 1). В контрольній групі також спостерігалось зниження ЧСС після навантаження, але воно було менше вираженим (85,67 уд·хв⁻¹ до експерименту і 82,11 уд·хв⁻¹ після експерименту, ($p>0,05$)); ЧСС через 2 хв. після

навантаження до проведення експерименту в експериментальній групі складала 93,67 уд·хв⁻¹, після проведення експерименту даний показник склав 82,33 уд·хв⁻¹ ($p<0,01$) (табл. 3.3). В контрольній групі також спостерігалось зниження ЧСС після навантаження, але воно було менше вираженим (88,33 уд·хв⁻¹ до експерименту і 83,78 уд·хв⁻¹ після експерименту, ($p>0,05$)) (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Рівень функціональних можливостей школярів середніх класів експериментальної ($n=12$) групи до та після проведення експерименту

			Статистичні показники				
Назва тестів		Період тестування	$\bar{x}$	S	m	t	p
Тести на затримку дихання	Проба Штанге, с	до експер.	40,33	6,30	2,10	0,70	0,49
		після експер.	42,78	8,29	2,76		
	Проба Генчі, с	до експер.	24,78	4,29	1,43	-0,44	0,67
		після експер.	25,67	4,33	1,44		
	Проба Серкіна, 1 замір, с	до експер.	25,56	2,30	0,77	-9,47	0,00
		після експер.	41,67	4,56	1,52		
	Проба Серкіна, 2 замір, с	до експер.	24,00	3,67	1,22	-8,08	0,00
		після експер.	39,22	4,29	1,43		
	Проба Серкіна, 3 замір, с	до експер.	20,22	3,46	1,15	-8,37	0,00
		після експер.	35,56	4,28	1,43		
Модифікований Гарвардський степ-тест	ЧСС спокою, уд·хв ⁻¹	до експер.	73,56	9,45	3,15	1,58	0,13
		після експер.	67,78	5,61	1,87		
	ЧСС після роботи, уд·хв ⁻¹	до експер.	90,33	8,83	2,94	3,00	0,01
		після експер.	78,67	7,65	2,55		
	ЧСС через 2 хв. відновлення, уд·хв ⁻¹	до експер.	93,67	10,27	3,42	2,59	0,02
		після експер.	82,33	8,15	2,72		

Таблиця 2

Рівень функціональних можливостей школярів середніх класів контрольної ($n=12$) групи до та після проведення експерименту

		проведення експерименту					
		Назва тестів	Період тестування	Статистичні показники			
				$\bar{x}$	S	m	t
Тести на затримку дихання	Проба Штанге, с	до експер.	38,44	7,87	2,62	0,38	0,71
		після експер.	39,89	8,28	2,76		
	Проба Генчі, с	до експер.	25,56	5,93	1,98	1,28	0,22
		після експер.	29,22	6,21	2,07		
	Проба Серкіна, 1 замір	до експер.	23,67	3,54	1,18	0,83	0,42
		після експер.	22,33	3,32	1,11		
	Проба Серкіна, 2 замір, с	до експер.	20,11	3,94	1,31	1,06	0,30
		після експер.	22,00	3,59	1,20		
	Проба Серкіна, 3 замір, с	до експер.	16,00	3,50	1,17	0,97	0,35
		після експер.	17,56	3,32	1,11		
Модифікований Гарвардський степ-тест	ЧСС спокою, уд·хв ⁻¹	до експер.	81,44	9,77	3,26	-1,19	0,25
		після експер.	77,11	4,98	1,66		
	ЧСС після роботи, уд·хв ⁻¹	до експер.	85,67	11,21	3,74	-0,87	0,40
		після експер.	82,11	5,10	1,70		
	ЧСС через 2 хв. відновлення, уд·хв ⁻¹	до експер.	88,33	11,46	3,82	-1,07	0,30
		після експер.	83,78	5,66	1,89		



Дискусія

Таким чином, можна відзначити, що авторська методика комплексного розвитку витривалості, що поєднує засоби фігурного водіння та велопоходу, є більш ефективною у порівнянні з традиційною методикою розвитку витривалості школярів середніх класів, яка містить виключно подолання дистанцій. Це обумовлено тим, що для школярів середніх класів характерна висока лабільність нервової системи, і для них цікавіше виконувати вправи, які, окрім розвитку виключно фізичних якостей, передбачають активізацію когнітивних процесів, координаційних можливостей; містять різноманітні завдання. Крім того, наша методика спрямована також на розвиток техніки їзди на велосипеді, а при більш високому рівні технічної підготовки людина долає вело дистанції з більшою інтенсивністю та може долати дистанції більшого обсягу [16, 17, 19, 22, 24].

Застосування авторської методики розвитку витривалості школярів середніх класів сприяло підвищенню функціональних можливостей учнів. Якщо до проведення експерименту контрольна і експериментальна групи достойно не відрізнялися між собою за показниками функціональних можливостей, то після проведення експерименту було виявлено достовірні розходження як між контрольною і експериментальною групами, так і між рівнем функціональних можливостей школярів експериментальної групи у порівнянні з результатами до експерименту. В контрольній групі після проведення експерименту не було виявлено достовірних відмінностей у порівнянні з результатами до експерименту. Авторська методика комплексного розвитку витривалості, що поєднує засоби фігурного водіння та велопоходу, є більш ефективною у порівнянні з традиційною методикою розвитку витривалості школярів середніх класів, яка містить виключно подолання дистанцій [20, 21, 23, 25, 26].

Таким чином, розвиток витривалості у школярів середніх класів можна здійснювати паралельно з навчанням школярів умінням та навичкам самостійним заняттям фізичними вправами з повідомленням, як слід самостійно підбирати навантаження і чередувати їх з відпочинком. До кожної дитини потрібен індивідуальний підхід, вчитель повинен враховувати психологічно педагогічний стан учня його особливості та здатність до розвитку витривалості. В даному випадку ми використовуємо для розвитку витривалості велосипедний туризм.

Велосипедний туризм – це вид спортивної дисципліни, що відноситься до не олімпійських видів спорту. Велосипедний туризм містить в собі як елементи велосипедної гонки на час, так і елементи тривалого багатоденного автомобільного ралі – курсування по заданому шляху із застосуванням навігаційних приладів (GPS – приладу, компаса, карт) з використанням навичок орієнтування.

Отже, витривалість – це здібність протистояти втомі і виконувати фізичні вправи довгий час із заданою ефективністю. Загальна витривалість – спроможність виконувати тривалу роботу помірної інтенсивності, яка визначається в розвитку функціональними можливостями серцево-судинної, дихальної та м'язової систем. Кардіореспіраторна витривалість – здібність людини до тривалої діяльності, яка визначається ефективністю роботи дихальної і серцево-судинної систем. Витривалість характеризується максимальним часом виконання роботи заданої характеристики.

Морфо-функціональним механізмом, що забезпечує прояв даної фізичної якості, є відповідні резервні структури (депо), які забезпечують можливість безперервного прояву даної рухової діяльності при використанні даного резерву. В даному загальному визначенні є різні варіанти згаданих вже депо і вони стають особливо зрозумілими, якщо витривалість визначити як протистояння втомі, що виникає в результаті виконання роботи визначеної характеристики [26, 27, 28].

Процес втоми пов'язаний з чотирма факторами, які в кожному конкретному випадку можуть мати різне значення, але повинні бути присутні при виконанні роботи будь-якої характеристики. Для удосконалення якості витривалості необхідно діяти на відповідні морфо-функціональні структури, які є головними для прояву даної якості. Обмеження тривалості роботи може бути пов'язане з процесами виснаження енергетичних ресурсів, застій в результаті накопичення продуктів обміну, недостатності кисню, центральним гальмуванням. У силу того, що формування якості витривалості пов'язане з розвитком механізмів протистояння втомі, то в залежності від кожного конкретного випадку визначається цілеспрямованість фізичних засобів дії, направлених на її формування.

У спортивній практиці широко застосовуються такі терміни, як "загальна", "спеціальна", "швидкісна", "силова" витривалості. Різноманітність цієї "термінології"



визначається специфічним характером рухової дії, але у всіх випадках при більш детальному розгляді виділяють конкретні відповідності чотирьох раніше згаданих факторів, що впливають на прояв витривалості [36, 40].

Витривалість пов'язана з певною роботою, а основною характеристикою, що імітує тривалість цієї роботи, є інтенсивність - в усіх випадках йдеться про швидкість виконуваної роботи і таким чином витривалість виступає фактично зворотною по своїм характеристикам якості швидкості. І якщо було відмічено, що сила є протилежною здібності гнучкості, то можна говорити про іншу протилежну пару – витривалість і швидкість [27].

Висновки

1. Розроблено методику розвитку витривалості школярів середніх класів, яка передбачає застосування комплексу засобів велотуризму. Комплекс складається з 2-х частин: комплексна дистанція «тріал і фігурне водіння велосипеда» і велопохід; особливістю походу є те, що окрем розвитку витривалості, він вирішував завдання виховного та освітнього характеру шляхом ознайомлення з цікавими місцями Слобожанщини, зустрічами з цікавими людьми тощо;

2. Показано, що авторська методика комплексного розвитку витривалості, що поєднує

засоби фігурного вождіння та велопоходу, є більш ефективною у порівнянні з традиційною методикою розвитку витривалості школярів середніх класів, яка містить виключно подолання дистанцій; виявлено, що застосування комплексної методики розвитку витривалості школярів середніх класів сприяє підвищенню часу затримки дихання за пробами Штанге, Генчі, Серкіна, а також зменшенню ЧСС спокою, ЧСС після стандартного навантаження та підвищенню якості відновлення працездатності.

Подяки

Дослідження проведено відповідно до науково-дослідної роботи, яка фінансується за рахунок державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2019-2020 рр. «Теоретико-методичні основи розробки технологій для відновлення опорно-рухового апарату і функціонального стану та профілактики травматизму та представників різних вікових груп у фізичній культурі і спорті» (№ держреєстрації: 0119U100634).

Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

References

- Aschenbrand, E. (2018). 'A Landscape like a Painting?' - The Staging of Landscape in Hiking and Cycling Tourism. *Zeitschrift Fur Tourismuswissenschaft*, 10(1), 121-141. doi:10.1515/tw-2018-0007
- Chen, C. M., Lin, Y. L., & Chang, T. T. (2017). The effects of macroeconomic and weather conditions on the business cycle of Taiwan's adventure tourism. *Current Issues in Tourism*, 20(5), 447-454. doi:10.1080/13683500.2016.1187584
- Croes, R., & Ridderstaat, J. (2017). The effects of business cycles on tourism demand flows in small island destinations. *Tourism Economics*, 23(7), 1451-1475. doi:10.1177/1354816617697837
- Croes, R., Ridderstaat, J., & Rivera, M. (2018). Asymmetric Business Cycle Effects and Tourism Demand Cycles. *Journal of Travel Research*, 57(4), 419-436. doi:10.1177/0047287517704086
- Diaz, J. G., Valdez, J. C. T., & Velasco, A. E. M. (2017). The cluster of a cultural tourism destination in Mexico: life cycle and the network of actors. *Cuadernos De Turismo*(39), 265-285. doi:10.6018/turismo.39.290531
- Duran, E., Sevinc, F., & Harman, S. (2017). *Cycle Tourism: a Chance to Develop Alternatives in Canakkale, Turkey*.
- Feng, L. (2017). Research on the Characteristics of Leisure Cycling Tourism and Development Strategies. In X. Lin, B. Li, & J. Lamba (Eds.), *Proceedings of the 2017 International Conference on Education Science and Economic Management* (Vol. 106, pp. 325-327).
- Gazzola, P., Pavione, E., Grechi, D., & Ossola, P. (2018). Cycle Tourism as a Driver for the Sustainable Development of Little-Known or Remote Territories: The Experience of the Apennine Regions of Northern Italy. *Sustainability*, 10(6). doi:10.3390/su10061863
- Gu, X. H., Wu, J., Guo, H. Z., & Li, G. Q. (2018). Local tourism cycle and external business cycle. *Annals of Tourism Research*, 73, 159-170. doi:10.1016/j.annals.2018.06.007
- Hsu, P. P. (2017). Examination of Taiwan's travel and tourism market cycle through a two-period Markov regime-switching model. *Tourism Management*, 63, 201-208. doi:10.1016/j.tourman.2017.06.011
- Jakulin, T. J., & Cop, R. (2017). SUNSPOT CYCLES IMPACTS ON TOURISM AND QUALITY OF LIFE. *International Journal for Quality Research*, 11(3), 717-728. doi:10.18421/ijqr11.03-14
- Kozina, J., Trilpol, S., Krzheminsky, M., Obodovsky, P., Polyakov, O., Kozin, O., & Kozin, S. (2015). The method of experience of perfection of schools of middle classes of velotourism. Physical education and sports, 2 (11), 85-96. Obtained from <http://sportscience.org/index.php/vuz/article/view/61> In Ukrainian
- Kozina, Z., Trypolka, S., Krzheminsky, M., Obodovsky, P., Polyakov, O., Kozin, O., Kozin, S. (2015). Development of the endurance of high school



- students means cyclingmy. *Actual problems of physical education*, 1, 51-55. In Ukrainian
14. Kruczek, Z., Kruczek, M., & Szromek, A. R. (2018). Possibilities of Using the Tourism Area Life Cycle Model to Understand and Provide Sustainable Solution for Tourism Development in the Antarctic Region. *Sustainability*, 10(1). doi:10.3390/su10010089
 15. Kubickova, M., & Li, H. Y. (2017). Tourism Competitiveness, Government and Tourism Area Life Cycle (TALC) Model: The Evaluation of Costa Rica, Guatemala and Honduras. *International Journal of Tourism Research*, 19(2), 223-234. doi:10.1002/jtr.2105
 16. Lohmann, G., & Netto, A. P. (2017). *Butler's Model (Tourism Destination Life Cycle)*.
 17. Morales, J. M. L., & Devesa, M. J. S. (2017). Business cycle and external dependence on tourism: Evidence for Spain. *Tourism Economics*, 23(1), 187-199. doi:10.5367/te.2015.0506
 18. Obodovsky, P., Polyakov, O., Mazalova, O. *The most interesting bike route through the entire Kharkiv region (methodical recommendations)*, Kharkiv, p. 27-46. In Ukrainian
 19. Peroff, D. M., Deason, G. G., Seekamp, E., & Iyengar, J. (2017). Integrating frameworks for evaluating tourism partnerships: An exploration of success within the life cycle of a collaborative ecotourism development effort. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism-Research Planning and Management*, 17, 100-111. doi:10.1016/j.jort.2016.10.001
 20. Petrevska, B., & Collins-Kreiner, N. (2017). A double life cycle: determining tourism development in Macedonia. *Journal of Tourism and Cultural Change*, 15(4), 319-338. doi:10.1080/14766825.2016.1150288
 21. Ridderstaat, J., & Croes, R. (2017). The Link between Money Supply and Tourism Demand Cycles: A Case Study of Two Caribbean Destinations. *Journal of Travel Research*, 56(2), 187-205. doi:10.1177/0047287515619695
 22. Setiawan, B., & Wiweka, K. (2018). A Study of the Tourism Area Life Cycle in Dieng Kulon Village. *Pertanika Journal of Social Science and Humanities*, 26, 271-278.
 23. Simeoni, F., & De Crescenzo, V. (2018). Ecomuseums (on Clean Energy), Cycle Tourism and Civic Crowdfunding: A New Match for Sustainability? *Sustainability*, 10(3). doi:10.3390/su10030817
 24. Stoffelen, A. (2018). Tourism trails as tools for cross-border integration: A best practice case study of the Vennbahn cycling route. *Annals of Tourism Research*, 73, 91-102. doi:10.1016/j.annals.2018.09.008
 25. Tang, C. C., Zhong, L. S., & Ng, P. (2017). Factors that Influence the Tourism Industry's Carbon Emissions: a Tourism Area Life Cycle Model Perspective. *Energy Policy*, 109, 704-718. doi:10.1016/j.enpol.2017.07.050
 26. Tiberghien, G., & Xie, P. F. (2018). The life cycle of authenticity: neo-nomadic tourism culture in Kazakhstan. *Journal of Tourism and Cultural Change*, 16(3), 234-247. doi:10.1080/14766825.2016.1258408
 27. Yun, H. J., & Zhang, X. (2017). Cultural Conservation and Tourism Development in the Consolidation Stage of the Tourism Area Life Cycle Model. *Tourism Planning & Development*, 14(3), 353-368. doi:10.1080/21568316.2016.1243147
 28. Zagonari, F. (2019). Multi-Criteria, Cost-Benefit, and Life-Cycle Analyses for Decision-Making to Support Responsible, Sustainable, and Alternative Tourism. *Sustainability*, 11(4). doi:10.3390/su11041038

Информация об авторах

Козина Ж.Л.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
zhanneta.kozina@gmail.com
Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды;
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Коваль К.А.

kovalkarina2016@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4664-208X>
Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды;
ул.Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Васильев Ю.К.

<https://orcid.org/0000-0002-5090-242X>
zhanneta.kozina@gmail.com;
Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»;
ул. Кирпичева, 2, г.Харьков, Украина

Information about the authors

Kozina Zh. L.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
zhanneta.kozina@gmail.com
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Koval K.A.

kovalkarina2016@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4664-208X>
H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Altshevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Vasilyev Yu.K.

<https://orcid.org/0000-0003-4789-1245>
zhanneta.kozina@gmail.com
The National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
ul. Kirpicheva, 2, Kharkov, Ukraine



Індивідуальна факторна структура підготовленості кваліфікованих волейболісток

Козіна Ж.Л.¹, Храпов С.Б.², Євстратов С.¹, Коломієць Н.А.³, Грищенко С.В.⁴, Міненко А.О.⁴, Носко Ю.М.⁴

¹Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

³Харківська державна академія дизайну і мистецтв

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

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.06>

Abstract

Kozina Zh.L., Khrapov S.B., Yevstratov S., Kolomiets N.A., Grishchenko SV, Minenko A.O., Nosko Yu.M. Individual factor structure of qualified volleyball players' preparedness. The purpose of the study was to develop individual factor models of physical preparedness of high-level volleyball players of different game roles. *Material and methods.* The study was attended by 12 players of the Kharkiv woman women team in Kharkiv Volleyball players were tested for 10 indicators of pedagogical pedagogical testing: Running to 4 points; Running for determining the speed of movement along the volleyball court at a distance of 30 m (9-3-6-3-9 m); Jump in height from place; Jump in height from run; Throwing a stuffed ball from the starting position sitting; Throwing a stuffed ball from the starting position is lying; Lifting of the body from the position lying on the back for 20 s (number of times); Elevation of body from the position of lying on the stomach for 20 s (number of times); The flexion-extension of the hands in the emphasis lying for 20 s (number of times); Leap length from space. The obtained data were mathematically processed using factor analysis methods, on the basis of which the individual factor models of players were constructed. *Results.* On the basis of factor analysis, the structure of qualified volleyball players' preparedness was determined, in which four expressed factors were expressed: speed-strength training, relative strength, special endurance, high endurance. The model of the belonging of the players to the role is determined according to the determined factor structure: in the attackers of the first pace, the following factors are factors such as speed-power preparedness and relative strength, at attackers of the second pace - speed-power preparedness and fast endurance, fast endurance and special endurance, in Libero - relative strength and special endurance. *Conclusion.* Using the developed scheme, the individual factor models of players and the developed scale of assessments of the test indicators, one can determine the individual potential opportunities of different players to the game in different roles.

Key words: volleyball, physical preparedness, factor models, structure of preparedness, individualization, playing roles.

Анотация

Козіна Ж.Л., Храпов С.Б., Євстратов С., Коломієць Н.А., Грищенко С.В., Міненко А.О., Носко Ю.М. Індивідуальна факторна структура підготовленості кваліфікованих волейболісток. Мета дослідження полягала у розробці індивідуальних факторних моделей фізичної підготовленості волейболісток високого класу різного ігрового амплуа. *Матеріал і методи.* У дослідженні взяли участь 12 гравців жіночої команди «Харків'янка» м. Харкова Волейболістки тестувались за 10 показниками педагогічними педагогічного тестування: Біг до 4-х точок; Біг для визначення швидкості переміщення по волейбольній площадці на відстань 30 м (9-3-6-3-9 м); Стрибок у висоту з місця; Стрибок у висоту з розбігу; Метання набивного м'яча з вихідного положення сидячі; Метання набивного м'яча з вихідного положення лежачі; Підйоми тулуба із положення лежачи на спині за 20 с (кількість разів); Підйоми тулуба із положення лежачи на животі за 20 с (кількість разів); Згинання-розгинання рук в упорі лежачі за 20 с (кількість разів); Стрибок у довжину з місця. Отримані дані математично оброблялися із застосуванням методів факторного аналізу, на основі чого будувалися індивідуальні факторні моделі гравців. *Результати.* На підставі факторного аналізу була визначена структура підготовленості кваліфікованих волейболісток, у якій виявилось чотири виражених фактори: швидкісно-силова підготовленість, відносна сила, спеціальна витривалість, швидкісна витривалість. Визначено модель належності гравців до амплуа згідно до визначеної факторної структури: у нападників першого темпу на перший план виступають такі фактори, як швидкісно-силова підготовленість та відносна сила, у нападників другого темпу – швидкісно-силова підготовленість та швидкісна витривалість, у зв'язок – швидкісна витривалість та спеціальна витривалість, у ліберо – відносна сила та спеціальна витривалість. *Висновок.* Користуючись розробленою схемою, індивідуальними факторними моделями гравців та розробленою шкалою оцінок показників тестування, можна визначити індивідуальні потенціальні можливості різних гравців до гри в різних амплуа.

Ключові слова: волейбол, фізична підготовленість, факторні моделі, структура підготовленості, індивідуалізація, ігрові амплуа.

Аннотация

Козина Ж.Л., Храпов С.Б., Евстратов С., Коломиец Н.А., Грищенко С.В., Миненко А.А., Носко Ю.М. Индивидуальная факторная структура подготовленности квалифицированных волейболисток. Цель исследования заключалась в разработке индивидуальных факторных моделей физической подготовленности волейболисток высокого класса различного игрового амплуа. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 12 игроков женской команды "Харьковчанка" г. Харьков Волейболистки тестировались по 10 показателям педагогическими педагогического тестирования: Бег до 4-х точек; Бег для определения скорости перемещения по волейбольной площадке на расстояние 30 м (9-3-6-3-9 м) Прыжок в высоту с места; Прыжок в высоту с разбега; Метание набивного мяча из исходного положения сидя; Метание набивного мяча из исходного положения лежа; Подъемы туловища из положения лежа на спине за 20 с (количество раз); Подъемы туловища из положения лежа на животе за 20 с (количество раз); Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 20 с (количество раз); Прыжок в длину с места. Полученные данные математически обрабатывались с применением методов факторного анализа, на основе чего строились индивидуальные факторные модели игроков. Результаты. На основании факторного анализа была определена структура подготовленности квалифицированных волейболисток, в которой оказалось четыре выраженных факторы: скоростно-силовая подготовленность, относительная сила, специальная выносливость, скоростная выносливость. Определены модель принадлежности игроков к амплуа согласно определенной факторной структуры: у нападающих первого темпа на первый план выступают такие факторы, как скоростно-силовая подготовленность и относительная сила, у нападающих второго темпа - скоростно-силовая подготовленность и скоростная выносливость, в связи - скоростная выносливость и специальная выносливость, в либеро - относительная сила и специальная выносливость. Вывод. Пользуясь разработанной схемой, индивидуальными факторными моделями игроков и разработанной шкале оценок показателей тестирования, можно определить индивидуальные потенциальные возможности разных игроков к игре в разных амплуа.

Ключевые слова: волейбол, физическая подготовленность, факторные модели, структура подготовленности, индивидуализация, игровые амплуа.



Вступ

Волейбол відрізняється унікальною особливістю поєднувати в одній команді як високорослих нападників, так і маленьких швидких ліберо [2; 3]. Звичайно, побудова навчально-тренувального процесу значно ускладнюється необхідністю вивчення і застосування індивідуального підходу до кожного гравця команди, проте – це основна вимога сучасного спорту [1; 2; 5]. Індивідуальний підхід необхідний не тільки гравцям різного амплуа, але і гравцям однакових ігрових функцій [4].

Сучасні наукові методи дозволяють дати точну характеристику індивідуальним особливостям спортсменів і побудувати так називані «ідеальні» моделі спортсменів [6]. Однак подібні методи застосовуються рідко, від чого ефективність навчально-тренувального процесу значно знижується.

Майбутнє спортивних ігор, і волейболу в тому числі, полягає в індивідуалізації тренувального процесу [7; 8]. Волейбол же відрізняється унікальною особливістю поєднувати в одній команді як високорослих нападників, так і маленьких швидких ліберо. Звичайно, побудова навчально-тренувального процесу значно ускладнюється необхідністю вивчення і застосування індивідуального підходу до кожного гравця команди, проте – це основна вимога сучасного спорту. Індивідуальний підхід необхідний не тільки гравцям різного амплуа, але і гравцям однакових ігрових функцій. Сучасні наукові методи дозволяють дати точну характеристику індивідуальним особливостям спортсменів і побудувати так називані «ідеальні» моделі спортсменів [8; 11; 12]. Однак подібні методи застосовуються рідко, від чого ефективність навчально-тренувального процесу значно знижується.

Індивідуальний підхід до гравців необхідний на всіх етапах спортивної підготовки,

у тому числі – і для гравців команд вищих ліг. У волейболі саме в цей період відбувається більш строгий розподіл спортсменів щодо функцій, визначається їхній індивідуальний ігровий профіль, і тому цей період грає дуже важливу роль у становленні спортсмена високого класу [13; 14; 15].

Характеристика волейболу як гри з високою фізичною та емоційно-інтелектуальною напруженістю розкривається усіма авторами та становить проблему впровадження спеціальної методики підготовки спортсменів-волейболістів, основаної на індивідуальному розвитку психомоторних функцій. Фактори, які визначають спортивний результат у волейболі є основою методичних підходів до індивідуалізації навчально-тренувального процесу. На сучасному етапі назріла необхідність розробки алгоритму індивідуалізації тренувального процесу волейболісток.

Мета дослідження полягала у розробці індивідуальних факторних моделей фізичної підготовленості волейболісток високого класу різного ігрового амплуа.

Матеріал і методи

Учасники

У дослідженні взяли участь 12 гравців жіночої команди “Харків’янка” м. Харкова.

Організація дослідження

Дослідження проводилось в період з 2017 по 2018 рік. Був проведений експеримент, в якому кваліфіковані волейболістки, гравці жіночої волейбольної команди «Харків’янка» тестувались за 10 показниками педагогічними педагогічного тестування [2; 4; 12]:

1. Біг до 4-х точок (рис. 1). Фіксувався час виконання.

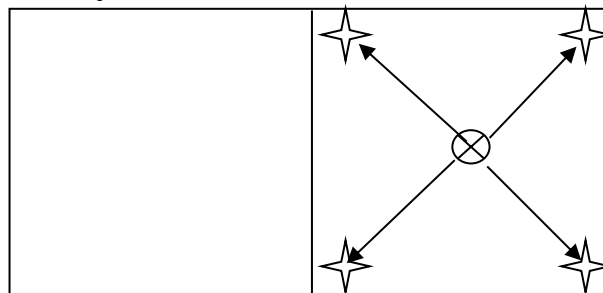


Рис. 1. Тест «Біг до 4-х точок»

2. Біг для визначення швидкості переміщення по волейбольній площадці на відстань 30 м (9-3-6-3-9 м) до 4 набивних м'ячів.

Місцем старту служила лінія подачі волейбольної площадки. З вихідного положення високого старту по команді «Марш» гравець



пробігав 9 м до середньої лінії і стосувався м'яча № 1; потім повертався на 3 м і стосувався м'яча № 2; після цього перебігав на другу сторону площадки (6 м) і стосувався м'яча № 3; потім повертався на 3 м до м'яча № 1 і після торкання його – фінішував на лінії подачі другої половини площадки. Фіксувався час виконання.

3. Стрибок у висоту з місця. Вимірювався ріст із піднятою рукою, після чого виконувався стрибок з фіксацією дістання найвищої точки на щиті чи стенді. Обчислювалася різниця між даними величинами в см.

4. Стрибок у висоту з розбігу. Тестування проводилося по тій же методиці, що і вимір висоти стрибка з місця.

5. Метання набивного м'яча з вихідного положення сидячі.

6. Метання набивного м'яча з вихідного положення лежачі.

7. Підйоми тулуба із положення лежачи на спині за 20 с (кількість разів).

8. Підйоми тулуба із положення лежачи на животі за 20 с (кількість разів).

9. Згинання-розгинання рук в упорі лежачі за 20 с (кількість разів)

10. Стрибок у довжину з місця виконувався з вихідного положення, коштуючи перед лінією старту. Одночасно з відведення рук

назад ноги гравця згиналися в колінних суглобах, а потім активним винесенням рук уперед з одночасним розгинанням колінних суглобів ніг виконувався стрибок вперед і нагору. Гравцям надавалося дві спроби, фіксувався кращий результат.

Статистичний аналіз

Отримані дані математично оброблялися із застосуванням методів факторного аналізу, на основі чого будувалися індивідуальні факторні моделі гравців.

Результати

В проведенні даного дослідження був застосований алгоритм, запропонований в роботах [11; 12; 13; 14]. Для того, щоб одержати загальну характеристику групи обстежуваних, спочатку були розраховані середні показники по всіх тестах (табл. 1). Слід зазначити, що в команді, яка була обстежена, більшість гравців заявлена, як нападники другого темпу при явній недостатності гравців інших функцій. Тому для складення індивідуальних програм тренування потрібно в першу чергу установити, чи відрізняються гравці різних амплуа за показниками тестування.

Таблиця 1

Показники тестування кваліфікованих волейболісток

Статистичні показники	Біг до 4-х точок (с)	Біг «9-3-6-3-9» (с)	Зріст з витягнутою рукою (см)	Стрибок уверх з місця (см)	Стрибок уверх з розбігу (см)	Метання набивного м'яча сидячі (м)	Метання набивного м'яча лежачі (м)	Піднімання тулуба з положення лежачі на спині 20с (кількість разів)	Піднімання тулуба з положення лежачі на животі 20с (кількість разів)	Згинання-розгинання рук в упорі лежачі 20с (кількість разів)	Стрибок у довжину з місця (см)
$\bar{X}$	15,22	9,17	231,08	40,58	49,50	5,43	5,86	18,58	26,75	21,50	198,00
σ	0,74	0,45	9,13	4,85	7,70	0,69	0,58	2,57	3,39	2,28	14,86
Мінімум	14,5	8,7	207	32	40	4	4,5	15	22	20	170
Максимум	17	10,3	239	50	67	6,4	6,5	25	32	27	215

Але ж для розробки індивідуальних моделей підготовки необхідно спиратися на математично виявлені особливості гравців, і тому ми застосували розроблений раніше [6,7,8] алгоритм обчислення командної та індивідуальної структури підготовленості гравців.

Для визначення індивідуальної структури підготовленості, на підставі якої можна індивідуалізувати навчально-тренувальний

процес, спочатку необхідно визначити загальну структуру підготовленості спортсменів. Цим цілям у даному дослідженні служило проведення факторного аналізу, за допомогою якого велика кількість перемінних (у нашому випадку – 11), що відносяться до наявних випадків (тобто – спортсменам), зводилося до меншої кількості незалежних величин, що впливають, що і називаються факторами. У такий спосіб були знайдені комплексні фактори підготовленості



спортсменок, що як можна більш повно пояснюють зв'язки, що спостерігаються, між перемінними (тобто – показниками тестування), які мають у наявності.

У загальній структурі підготовленості кваліфікованих волейболісток було виділено чотири фактори.

На наступному етапі дослідження визначалася характеристика головних факторів, для чого обчислювалися коефіцієнти кореляції між цими факторами і показниками тестування. Отримана кореляційна матриця представлена в таблиці 2.

Таблиця 2

Повернена кореляційна матриця головних компонентів (факторів)

Показники	Фактори			
	1	2	3	4
Метання набивного м'яча лежачі (м)	0,97			
Метання набивного м'яча сидячі (м)	0,89			
Стрибок у довжину з місця (см)	0,67		-0,54	
Стрибок уверх з місця (см)	0,66		-0,53	
Зріст з витягнутою рукою (см)		-0,94		
Піднімання тулуба з положення лежачі на спині 20с (кількість разів)		0,84		
Стрибок уверх з розбігу (см)		0,84		
Піднімання тулуба з положення лежачі на животі 20с (кількість разів)			0,87	
Біг «9-3-6-3-9» (с)		-0,41	0,72	
Біг до 4-х точок (с)				0,87
Згинання-розгинання рук в упорі лежачі 20с (кількість разів)				0,81

Аналізуючи загальну причину, яка поєднує показники, які увійшли до *першого фактору*, можна відзначити, що всі показники, які утворюють найбільші коефіцієнти кореляції з першим фактором (метання набивного м'яча із різних вихідних положень, стрибок уверх з місця, стрибок у довжину з місця) відображають розвиток швидко-силових здібностей, оскільки всі ці рухові дії виконуються протягом короткого часу (кілька секунд) і вимагають прояву як сили, так і швидкості для максимальної реалізації тестових завдань. Оскільки, згідно основним положенням фізіології м'язової діяльності, сила і швидкість пов'язані між собою зворотним зв'язком, і вправи, які вимагають прояву як сили, так і швидкості, тобто прояву максимальної потужності, називаються швидко-силовими. В практиці спорту таких вправ велика кількість, і результати тестів, які надійшли до першого фактору, являють собою «чисто» швидко-силові дії. Тому перший фактор був названий «швидко-силова підготовленість».

В *другий фактор* увійшли такі показники, як зріст з витягнутою рукою (із зворотним зв'язком), згинання-розгинання рук в упорі лежачи та стрибок вгору з розбігу.

Оскільки згинання-розгинання рук в упорі лежачи, яке вимірялося як кількість разів за 20 с, можна віднести до прояву силових здібностей, в частку, силовій витривалості, а зріст з витягнутою рукою є відображенням довжини тіла, можна стверджувати, що факт падіння результатів у згинанні-розгинанні рук в упорі лежачи з підвищенням зростових показників, є проявом біомеханічної закономірності падіння відносної сили з підвищенням зросту. Оскільки в даний фактор увійшов показник стрибка уверх з розбігу, який частково є також відображенням силових можливостей, другий фактор був названий «відносна сила» (табл. 3).

У *третій фактор* увійшли такі показники, як човниковий біг «9-3-6-3-9» та піднімання тулуба з положення лежачи на животі протягом 20 с. Оскільки дані показники відображають різні види витривалості, які необхідні у волейболі, третій фактор був названий «спеціальна витривалість» (рис. 2, табл. 3).

У *четвертий фактор* увійшли показники виконання тестів «біг до 4-х точок» та згинання-розгинання рук в упорі лежачи. Більш «вагомий» показник четвертого фактору – це результат виконання тесту «біг до 4-х точок». Відповідно до показників, які увійшли до четвертого



фактору, він був названий «швидкісна витривалість» (табл. 2).

Аналізуючи відсотковий внесок різних факторів у загальну дисперсію, відзначимо, що він практично однаковий для всіх чотирьох факторів (26,30%, 24,81%, 19,44% та 15,64% відповідно). Це свідчить про практично рівнозначну важливість виявлених факторів в структурі підготовленості кваліфікованих волейболісток, хоча переважно виражені перший та другий фактори – «швидкісно-силова підготовленість» та «відносна сила». Це

співпадає з даними літератури щодо переваги швидкісно-силових якостей підготовленості у волейболі [2, 4, 5].

Для визначення індивідуальної структури підготовленості волейболісток були обчислені індивідуальні факторні значення (табл. 3). Відповідно до визначеної індивідуальної факторної структури волейболісток були визначені провідні та недостатньо розвинуті якості. Відповідно до командних показників тестування була розроблена також шкала оцінок результатів тестування (табл. 5).

Таблиця 3

Індивідуальні значення факторів спортсменок основного складу команди				
№ гравця	Швидкісно-силові підготовленість (%)	Відносна сила (%)	Спеціальна витривалість (%)	Швидкісна витривалість (%)
	1	2	3	4
1	75	91,67	25	83,33
2	25	50	66,67	16,67
3	41,67	41,67	41,67	50
4	83,33	66,67	8,33	58,33
5	91,67	100	75	66,67
6	33,33	25	50	75
7	50	16,67	100	33,33
8	66,67	8,33	58,33	41,67
9	58,33	33,33	91,67	100
10	100	58,33	33,33	25
11	16,67	83,33	83,33	8,33
12	8,33	75	16,67	91,67

На наступному етапі дослідження були визначені модельні характеристики для гравців різного ігрового амплуа. Для цього були відібрані найбільш характерні гравці для кожного амплуа. Проаналізувавши індивідуальні факторні моделі цих гравців, ми створили модель наявної чи можливої належності гравців до амплуа згідно до визначеної факторної структури. Згідно отриманим з експеримента даним, нападники 1 темпу повинні відрізнятися найбільш розвинутими першим та другим факторами. Крім того, є також тенденція до розвитку у нападників 1 темпу четвертого фактору. У нападників другого темпу найбільш розвинутими факторами є перший і четвертий, і є тенденція до розвитку першого фактору. У гравців – зв'язок найбільш розвинутими факторами є третій, четвертий і, також, перший. У ліберо найбільш розвинуті фактори – другий і третій.

Таким чином, у нападників першого темпу на перший план виступають такі фактори, як швидкісно-силова підготовленість та відносна

сила, у нападників другого темпу – швидкісно-силова підготовленість та швидкісна витривалість, у зв'язок – швидкісна витривалість та спеціальна витривалість, у ліберо – відносна сила та спеціальна витривалість. Отримані закономірності превалювання різних якостей у гравців різного амплуа схематично зображені на рис. 1.

Підставляючи значення індивідуальних факторних структур підготовленості (табл. 3) на схему на рис. 1, можна визначити індивідуальні схильності до того чи іншого амплуа. Крім того, проведши тестування «нових» гравців за провідними тестами кожного фактору, можна визначивши приблизну оцінку з кожного фактору за шкалою оцінок, наданою в табл. 4, і визначити індивідуальні особливості структури підготовленості «нових» гравців. Крім того, користуючись даною схемою, можна визначити індивідуальні потенціальні можливості різних гравців до гри в різних амплуа.

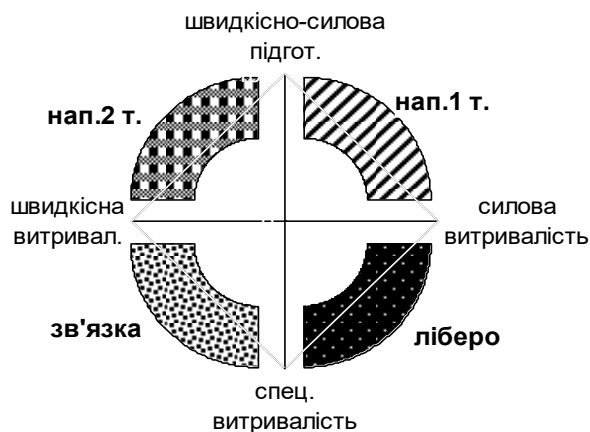


Рис. 1. Схема визначення ігрових амплуа волейболісток

Таблиця 4

Шкала оцінок показників тестування кваліфікованих волейболісток

Оцінка	Відсоток від максимального значення	Біг до 4-х точок (с)	Біг «9-3-6-3-9» (с)	Зріст з витягнутою рукою (см)	Стрибок уверх з місця (см)	Стрибок уверх з розбігу (см)	Метання набивного м'яча сидячі (м)	Метання набивного м'яча лежачі (м)	Піднімання тулуба з положення лежачі на спині 20с (кількість разів)	Піднімання тулуба з положення лежачі на животі 20с (кількість разів)	Згинання-розгинання рук в упорі лежачі 20с (кількість разів)	Стрибок у довжину з місця (см)
5	100	14,5	8,7	239	50	67	6,4	6,5	25	32	27	215
4	75	15,125	9,1	231	45,5	60,25	5,8	6	22,5	29,5	25,25	203,75
3	50	15,75	9,5	223	41	53,5	5,2	5,5	20	27	23,5	192,5
2	25	16,38	9,9	215	36,5	46,75	4,6	5	17,5	24,5	21,75	181,25
1	0	17	10,3	207	32	40	4	4,5	15	22	20	170

Дискусія

З аналізу літературних даних [7; 18; 19; 20] було виявлено, що проблема пошуку оптимальних шляхів підготовки спортсменів спирається на наявність індивідуальних відмінностей спортсменів щодо їх психофізіологічних функцій. Дана проблема має багату історію і виходить далеко за рамки окремої науки, в тому числі - і теорії та методики фізичного виховання і спорту. З цієї точки зору наша робота є розширенням і доповненням наявних знань про індивідуальну природу людини.

Найбільш широко проблема індивідуалізації представлена в психології і

психофізіології [15; 16]. У психології виділяють різні типи вищої нервової діяльності відповідно до властивостями нервової системи.

Індивідуальні відмінності людей найбільш повно висвітлені в диференціальній психології [22; 23; 24]. При цьому багато авторів відзначають, що жодне з відомих властивостей нервової системи не є виключно залежним від генотипу, оскільки на нього самого певною мірою впливає середовище.

Прихильники факторних теорій особистості вказують на принципові відмінності фізіологічних основ темпераменту і індивідуально-психологічних особливостей. Деякі вчені недооцінюють роль генетичного



фактора у формуванні індивідуальності (Р. Кеттела), інші ж, навпаки, надають великого значення генетичним основам особистісних рис (Г. Айзенк) часто на шкоду соціальним чинникам. З точки зору факторної теорії індивідуальних відмінностей, наша робота розширює дані уявлення [14], доповнюючи їх поняттям структури чинника не тільки індивідуально-психологічних, але і фізіологічних, біохімічних, психофізіологічних та інших показників. З цієї точки зору проведене дослідження є розширенням факторних теорій індивідуальності.

Існує також психобіологічний підхід до дослідження властивостей темпераменту [13; 14; 15], який розглядає темперамент, спираючись на поняття реактивності нервової системи (її збудливість і здатність до реагування) і саморегуляції реактивності, яка відноситься як до фізіологічного, так і до поведінкових аспектів реактивності. Наша робота є істотним розширенням даної теорії, оскільки дає можливість оцінювати індивідуальні відмінності спортсменів не тільки з точки зору властивостей нервової системи, але і з точки зору інших (фізіологічних, психофізіологічних, біохімічних) показників, що мають важливе значення для спортивної практики.

Таким чином, класичні концепції індивідуальності або зводять темперамент до різних особливостей нижчого рівня індивідуальності, або виводять темперамент з вищих рівнів індивідуальності - рівня особистості. На наш погляд, проведене нами дослідження дозволяє поєднувати ці два підходи, доповнювати їх фізіологічними параметрами індивідуальних відмінностей, розглядати їх у світлі конкретних проявів в виконуваній діяльності.

Зазначені автори розглядають проблему індивідуальних відмінностей виключно з точки зору психологічних відмінностей і не стосуються проблеми індивідуалізації з точки зору аналізу людини як системи, що об'єднує комплекс різних показників. Тому з цієї точки зору наша робота представляє певну новизну.

Слід зауважити, однак, що деякі автори [11; 25] намагаються дати інтегральну оцінку індивідуальності з урахуванням широкого спектра показників. До таких показників відносяться властивості нервової системи в поєднанні з переважанням одного з когнітивних типів і розвитком певних фізичних якостей і психофізіологічних здібностей. Однак в цьому випадку характеристика індивідуальних відмінностей дається по кожній групі показників

окремо, без їх взаємної інтеграції. Саме таким чином відбувається оцінка індивідуальних відмінностей в спорті, коли створюються схеми індивідуальної структури підготовленості або змагальної діяльності по кожній групі показників окремо [13; 24; 25; 26], причому така структура складається з окремих показників, а не чинників, кожен з яких включає комплекс взаємопов'язаних показників, як це запропоновано в нашому дослідженні. У зв'язку з цим ми пропонуємо алгоритм побудови індивідуальних моделей комплексної підготовленості, що дозволяють оцінювати індивідуальні відмінності за окремими показниками, а цілісно, об'єднуючи всі вимірювані показники в єдину систему.

У спортивній фізіології і спортивної медицини індивідуальні відмінності класифікуються за особливостями реакції на навантаження з боку серцево-судинної і нервової систем. Наша концепція і що впливають з неї методи та алгоритми побудови індивідуальних програм дозволяють об'єднувати фізіологічні, психологічні та психофізіологічні показники в єдину інтегральну оцінку індивідуальних особливостей спортсмена.

У спортивних іграх спортсмени, як правило, класифікуються за функціями, тобто з ігрових амплуа. Слід зазначити, що при наявності рекомендацій для підготовки гравців різних ігрових амплуа, практично не висвітлюються питання індивідуальних відмінностей, що стосуються інших індивідуальних характеристик (психологічних, фізіологічних, психофізіологічних) спортсменів-ігровиків. Тому запропоновані нами алгоритми визначення провідних факторів, що включають широкий комплекс аналізованих показників в структурі підготовленості спортсменів, видається новим підходом до проблеми індивідуалізації підготовки.

Розробка теоретико-методичних основ індивідуалізації тренувального процесу безпосередньо пов'язана з майбутнім спортивних ігор. Спортивні ігри відрізняється унікальною особливістю поєднувати в одній команді як високорослих центрових, так і маленьких швидких захисників. Звичайно, побудова навчально-тренувального процесу значно ускладнюється необхідністю вивчення і застосування індивідуального підходу щодо психофізіологічних функцій до кожного гравця команди, проте - це основна вимога сучасного спорту. Індивідуальний підхід необхідний не тільки гравцям різного амплуа, але і гравцям однакових ігрових функцій. Сучасні наукові методи дозволяють дати точну характеристику



індивідуальних особливостей спортсменів і побудувати так звані «ідеальні» моделі спортсменів. Однак подібні методи застосовуються рідко, чому ефективність навчально-тренувального процесу значно знижується. У зв'язку з цим пропозиція ефективного методу визначення індивідуальних особливостей спортсменів згідно вивчення їх структури чинника підготовленості, аналізу закономірностей динаміки змагальної результативності, застосування універсальних методів індивідуалізації, є новим і перспективним напрямком в теорії і методики спортивного тренування.

Висновки

1. На підставі факторного аналізу була визначена структура підготовленості кваліфікованих волейболісток, у якій виявилось чотири виражених фактори: швидкісно-силова підготовленість, відносна сила, спеціальна витривалість, швидкісна витривалість.

2. Визначено модель наявної чи можливої належності гравців до амплуа згідно до визначеної факторної структури: у нападників першого темпу на перший план виступають такі фактори, як швидкісно-силова підготовленість та відносна сила, у нападників другого темпу – швидкісно-силова підготовленість та швидкісна витривалість, у зв'язок – швидкісна витривалість

та спеціальна витривалість, у ліберо – відносна сила та спеціальна витривалість. Користуючись даною схемою, індивідуальними факторними моделями гравців та розробленою шкалою оцінок показників тестування, можна визначити індивідуальні потенціальні можливості різних гравців до гри в різних амплуа.

В перспективі подальших досліджень передбачається продовження розробка принципів уточнення наявних та потенціальних ігрових функцій волейболісток, а також для виявлення найбільш схожих за своєю структурою підготовленості гравців.

Вдячності

Дослідження проведено згідно: науково-дослідній роботі, яка фінансується за рахунок державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2017-2018 рр. «Теоретико-методичні основи застосування технологій інтегральної спрямованості для самовдосконалення, гармонійного фізичного, інтелектуального і духовного розвитку та формування здорового способу життя людей різних вікових та соціальних груп, в тому числі – спортсменів та людей з особливими потребами» (№ держреєстрації: 0119U100616).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

References

1. Aksoy, Y., & Agaoglu, S. A. (2017). The comparison of sprint reaction time and anaerobic power of young football players, volleyball players and wrestlers. *Kinesiologia Slovenica*, 23(2), 5-14.
2. Aoki, M. S., Arruda, A. F., Freitas, C. G., Miloski, B., Marcelino, P. R., Drago, G., . . . Moreira, A. (2017). Monitoring training loads, mood states, and jump performance over two periodized training mesocycles in elite young volleyball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(1), 130-137. doi:10.1177/1747954116684394
3. Claver, F., Jimenez, R., Garcia-Gonzalez, L., Fernandez-Echeverria, C., & Moreno, M. P. (2016). Cognitive and emotional factors as predictors of performance indicators in young volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 234-238.
4. Collet, C., do Nascimento, J. V., Folle, A., & Ibanez, S. J. (2017). Activities of deliberate practice and deliberate play in the sports formation of elite volleyball athletes: the sex differences. *E-Balnonmano Com*, 13(2), 95-104.
5. Coutinho, P., Mesquita, I., Fonseca, A. M., & Cote, J. (2015). Expertise development in volleyball: the role of early sport activities and players' age and height. *Kinesiology*, 47(2), 215-225.
6. Fleddermann, M. T., Heppel, H., Eils, E., & Zentgraf, K. (2016). Individual Training Control and Intervention in Young Elite Volleyball Athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87, S105-S106.
7. Galli, M., Cimolin, V., Rigoldi, C., Moro, M., Loi, A., & Pau, M. (2017). Postural sway in adolescent athletes: a comparison among volleyball, basketball and gymnastics players. *Gazzetta Medica Italiana Archivio Per Le Scienze Mediche*, 176(10), 515-520. doi:10.23736/s0393-3660.17.03411-8
8. Gjinovci, B., Idrizovic, K., Uljevic, O., & Sekulic, D. (2017). Plyometric Training Improves Sprinting, Jumping and Throwing Capacities of High Level Female Volleyball Players Better Than Skill-Based Conditioning. *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(4), 527-535.
9. Grabara, M. (2015). Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athletes. *Biology of Sport*, 32(1), 79-85. doi:10.5604/20831862.1127286



10. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). Evaluation and correction of physiological states in sports, Kharkiv, KNPU. In Ukrainian Kozina, Z. (2007). Factor models of the physical preparedness of volleyball players of a high class of various game role. *Pedagogy, Psychology and medical and biological problems of physical education and sport*, 9, 80-85.
11. Kozina, Z.L. (2005). Basic scientific and methodological approaches to the process of individualizing the training of athletes (by the example of basketball). *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh spetsialnostey*, 5, 8-20.
12. Kozina, Zh. L., Grin, L.V. & Yefimov, A.A. (2010). The application of the system of aims, means and methods of individualization of training athletes in team sports in the structural elements of the annual training cycle. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 4, 45-52 (in Russ)
13. Kozina, Zh.L., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I.N., Ryepko, O.A., Bazilyuk, T.A., Polishchuk, S.B., Osipsov, A.V., Korol S.A. (2017). Algorithm of athletes' fitness structure individual features' determination with the help of multidimensional analysis (on example of basketball). *Physical education of students*, 21(5), 225-238.
14. Kozina, Zh.L., Koval, V.A. Kovtun, E.V., Temchenko, V.A. (2015). The use of information and communication technologies in the physical education of university students. *Physical education and sport*, 2 (11), 69-73, 2015. <http://sportscience.org/index.php/vuz/article/view/58>
15. Kristicevic, T., Krakan, I., & Baic, M. (2016). Effects of short high impact plyometric training on jumping performance in female volleyball players. *Acta Kinesiologica*, 10, 25-29.
16. Kuzmin, E. B., Denisenko, Y. P., Akhmetov, A. L., Chukhno, P. V., & Andruschishin, I. F. (2016). Psychological and pedagogical conditions of forming the sport motivation in young volleyball players. *Human Sport Medicine*, 16(1), 82-87. doi:10.14529/hsm160114
17. Novozhilova, S., & Melnikov, A. (2011). The use of plyometric means and acrobatic exercises for the development of special physical fitness for young volleyball players. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin: (Psychological and Pedagogical Sciences)*, 2(2), 122-126.
18. Opanowska, M., Wilk, B., Kusmierczyk, M., & Opanowski, K. (2016). Incidence of injuries in the opinion of young volleyball players and ways to prevent them. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 8(4), 32-40.
19. Paoliab A, Biancod A, Battagliacd G., Bellafiorecd M, Grainera A, MarcolinaG, Cardoso C, Dall'Agliof R, Palmac A (2013). Sports massage with ozonised oil or non-ozonised oil: Comparative effects on recovery parameters after maximal effort in cyclists. *Physical Therapy in Sport*, 14(4), 240-245 <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.11.004>
20. Radu, L. E., Fagaras, S. P., & Graur, C. (2015). Lower Limb Power in Young Volleyball Players. In H. Uzunboylu (Ed.), *Proceedings of 6th World Conference on Educational Sciences* (Vol. 191, pp. 1501-1505).
21. Sobko, I., Kozina, Z., Iermakov, S., Muszkieta, R., Prusik, K., Cieřlicka, M., & Stankiewicz, B. (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 18(10), 45-51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10490>
22. Srinivasan, M., Saikumar, Dr.Ch.VST. (2012). Influence of conventional training programme combined with ladder training on selected physical fitness and skill performance variables of college level badminton players. *The Shield – Research Journal of Physical education & Sport Science*, 12, 69-82.
23. Trajkovic, N., Kristicevic, T., & Sporis, G. (2017). Small-sided games vs. instructional training for improving skill accuracy in young female volleyball players. *Acta kinesiologica*, 11(2), 72-76.
24. Tudor, I. D., & Tudor, M. (2015). *The Impact of Stretching Exercise on the Defence Efficiency of the Female University Volleyball Team*.
25. Wesselly, T., & Rachita, I. (2016a). *Precision, an Important Factor in the Training of Debutant Volleyball Players*.
26. Wesselly, T., & Rachita, I. (2016b). *The Optimization of Debutant Volleyball Players' Balance Capacity of Using the NonTraditional Means*.



Козина Ж.Л.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

Zhanneta.kozina@gmail.com

Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Храпов С.Б.

sbhrapov@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7648-1707>

Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
ул. Кирпичева, 2, Харьков, 61000, Украина

Євстратов С.

Zhanneta.kozina@gmail.com

Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Коломиец Н.А.

<https://orcid.org/0000-0003-0204-8262>

nadyakolomiets@gmail.com

Харьковская государственная академия дизайна и
искусств
ул. Искусств, 8, Харьков, 61002, Украина

Грищенко С.В.

<http://orcid.org/0000-0002-7694-242X>;

intensiv3000@meta.ua

Национальный университет «Черниговский
коллегиум» имени Т.Г. Шевченко;
ул. Гетьмана Полуботка, 53, г. Чернигов, 14 013,
Украина

Миненок А.А.

<http://orcid.org/0000-0002-4145-4039>

antonina_mok@ukr.net

Национальный университет «Черниговский
коллегиум» имени Т.Г. Шевченко;
ул. Гетьмана Полуботка, 53, г. Чернигов, 14 013,
Украина

Носко Ю.Н.

<http://orcid.org/0000-0003-1077-8206>;

Ulianosko5@gmail.com

Национальный университет «Черниговский
коллегиум» имени Т.Г. Шевченко;
ул. Гетьмана Полуботка, 53, г. Чернигов, 14 013,
Украина.

Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-55884825>

zhanneta.kozina@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Khrapov S.B.

sbhrapov@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7648-1707>

National Technical University "Kharkiv Polytechnic
Institute"
st. Kirpicheva, 2, Kharkiv, 61002, Ukraine

Yevstratov S.

zhanneta.kozina@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Kolomiets N.A.

<https://orcid.org/0000-0003-0204-8262>

nadyakolomiets@gmail.com

Kharkiv state academy of design and arts
Chervonopraporna st., 8, Kharkiv, 61002, Ukraine

Hryshchenko S. V.

<http://orcid.org/0000-0002-7694-242X>

intensiv3000@meta.ua

National University «Chernigiv collegium» T.G.
Shevchenko
Hetman Polubotko str., 53, Chernigiv, 14013, Ukraine

Minenok A. O.

<http://orcid.org/0000-0002-4145-4039>;

antonina_mok@ukr.net;

National University «Chernigiv collegium» T.G.
Shevchenko
Hetman Polubotko str., 53, Chernigiv, 14013, Ukraine

Nosko Iu. M.

<http://orcid.org/0000-0003-1077-8206>

Ulianosko5@gmail.com

National University «Chernigiv collegium» T.G.
Shevchenko
Hetman Polubotko str., 53, Chernigiv, 14013, Ukraine

Принята в редакцию 01.03.2019

Received: 01.03.2019



Визначення активності меридіанів тіла під час виконання статичної вправи

Мусієнко О.В., Мацола Н.П., Мухаць Л.В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.07>

Абстракт

Musiyenko O.V., Matsola N.P., Mykhats L.V. Determining the activity of body meridians during static exercise. The purpose of the work was to determine the means of acupuncture diagnosis according to the method of J. Nakatani, the effect of performing physical exercises on the body on an example of a static exercise, which is performed similarly to the Padmasana (outside the Lotus of Hatha Yoga). Material and methods. Ten students of DDPU named after them were examined. Ivan Franko 18-20 years old, who possessed the perfect technique of performing the chosen static exercise. To determine the activity of the body's meridians, Ryodoraku's technique for V. Nakatani was used. The electric current was measured in representative biological active points of the twelve main meridians: lung (P), pericardial (MS), heart (C), lymphatic and immune systems (TR), thin (IG) and thick (GI) intestines, spleen and pancreas (R), liver (F), kidney (R), urinary (V) and biliary (VB) bladder and stomach (E) in order to determine the possibility of studying the effects of physical exercises on the body by acupuncture diagnostic methods. Measurement was used to perform the exercise, during and after the exercise in 6 minutes. Results Relevant changes in the electrical activity indices at representative points of the body's meridians during a selected static exercise were revealed. The increase in electrical activity in the body's meridians, which according to the literature, is responsible for the functions of the small and large intestines, the pancreas, the spleen, the liver, the gall bladder, the gonads, the kidneys, the adrenal glands. Also, this exercise causes a decrease in electrical activity at representative points of the respiratory system, the cardiovascular system, the urinary and gall bladder, and the stomach. Conclusion. It is shown that the use of technique method Ryodoraku for B. Nakatani measurement of meridians during static exercise is similar to posture "Padmasana" in the system Hatha_Yoga allows you to observe activation of body meridians, which, according to literature, are responsible for functions of the small and large intestines, pancreas, spleen, liver, gall bladder, gonads, kidneys, adrenal glands. It is possible to propose the use of a method for diagnosing the activity of the meridians to determine the effect of static exercises on the human body, along with other generally accepted scientific methods.

Key words: physical education, meridians, static exercise, internal organs.

Анотація

Мета роботи: визначення засобами акупунктурної діагностики за методикою Й. Накатані вплив виконання фізичних вправ на організм на прикладі статичної вправи, яка виконується подібно до Падмасани (поза Лотоса з Хатха-Йоги). Матеріал і методи. Обстежено десять студенток ДДПУ ім. І. Франка 18-20 років, які володіли досконалою технікою виконання обраної статичної вправи. Для визначення активності меридіанів тіла застосовувалась методика Ryodoraku за В. Накатані. Вимірювали електричний струм в репрезентативних біологічно активних точках дванадцяти головних меридіанів: легенів (P), перикарда (MC), серця (C), лімфатичної та імунної систем (TR), тонкого (IG) і товстого (GI) кишківників, селезінки та підшлункової залози (RP), печінки (F), нирок (R), сечового (V) і жовчного (VB) міхурів та шлунка (E) з метою визначення можливості вивчення впливу фізичних вправ на організм методами акупунктурної діагностики. Вимірювання поводити до виконання вправи, під час та після виконання вправи через 6 хвилин. **Результати.** Виявлено достовірні зміни показників електричної активності у репрезентативних точках меридіанів тіла людини при виконанні обраної статичної вправи. Встановлено підвищення електричної активності у меридіанах тіла людини, які, за даними літератури, відповідають за функції тонкого і товстого кишечника, підшлункової залози, селезінки, печінки, жовчного міхура, статевих залоз, нирок, наднирників. Також ця вправа викликає зниження електричної активності у репрезентативних точках органів дихання, серцево-судинної системи, сечового і жовчного міхурів та шлунку. **Висновок.** Показано, що використання методики Ryodoraku за В. Накатані вимірювання меридіанів при виконанні статичної вправи аналогічно пози «Падмасана» в системі Хатха-Йога дозволяє спостерігати активізацію меридіанів тіла, які, за даними літератури, відповідають за функції тонкого і товстого кишечника, підшлункової залози, селезінки, печінки, жовчного міхура, статевих залоз, нирок, наднирників.

Ключові слова: фізичне виховання, меридіани, статична вправа, внутрішні органи.

Аннотация

Мусиенко Е.В., Мацола Н.П., Мухаць Л.В. Определение активности меридианов тела во время выполнения статического упражнения. Цель работы: определение средствами акупунктурной диагностики по методике И. Накатани влияние выполнения физических упражнений на организм на примере статического упражнения, которая выполняется подобно Падмасана (поза Лотоса с Хатха-Йоги). Материал и методы. Обследовано десять студенток ДДПУ им. И. Франко 18-20 лет, которые обладали совершенной техникой исполнения выбранной статической упражнения. Для определения активности меридианов тела применялась методика Ryodoraku по В. Накатани. Измеряли электрический ток в репрезентативных биологически активных точках двенадцати главных меридианов: легких (P), перикарда (MC), сердца (C), лимфатической и иммунной систем (TR), тонкого (IG) и толстого (GI) кишечника, селезенки и поджелудочной железы (RP), печени (F), почек (R), мочевого (V) и желчного (VB) пузырей и желудка (E) с целью определения возможности изучения влияния физических упражнений на организм методами акупунктурной диагностики. Измерение вели к выполнению упражнения, во время и после выполнения упражнения через 6 минут. **Результаты.** Выявлены достоверные изменения показателей электрической активности в репрезентативных точках меридианов тела человека при выполнении выбранной статической упражнения. Установлено повышение электрической активности в меридианам тела человека, которые, по данным литературы, отвечающие за функции тонкого и толстого кишечника, поджелудочной железы, селезенки, печени, желчного пузыря, половых желез, почек, надпочечников. Также это упражнение вызывает снижение электрической активности в репрезентативных точках органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, мочевого и желчного пузырей и желудка. **Выводы.** Показано, что использование методики Ryodoraku по В. Накатани измерения меридианов при выполнении статической упражнения аналогично позы «Падмасана» в системе Хатха-Йога позволяет наблюдать активизацию меридианов тела, которые, по данным литературы, отвечающие за функции тонкого и толстого кишечника, поджелудочной железы, селезенки, печени, желчного пузыря, половых желез, почек, надпочечников. Можно предложить использование методики диагностики активности меридианов для определения влияния статических упражнений на организм человека наряду с другими общепринятыми научными методами.

Ключевые слова: физическое воспитание, меридианы, статическое упражнение, внутренние органы.



Вступ

Механізми акупунктури залишаються погано вивченими, але зазвичай вважається, що вимірювання електропровідності на різних меридіанах дають дані, що представляють різні енергії меридіана. У минулому неінвазивні методи використовувалися для стимулювання точок акупунктури на меридіанах, таких як тепло, електрика, магніти і лазери. У сучасній літературі описують дослідження з використанням методів акупунктури для діагностики стану організму за енергією меридіанів [25, 26, 28].

Одним з популярних методів досліджень стану організму є акупунктурна діагностика [5, 7, 8, 29]. Глибоке вивчення різних методів акупунктурної діагностики дало змогу нам обрати як найбільш інформативний для своїх досліджень метод Ryodoraku, розроблений японським вченим Й. Накатані в 1950 році [17-20].

За його даними всі біологічно активні точки з'єднані в меридіани, кожний з яких несе інформацію про функціональний стан якогось внутрішнього органа, що в подальших дослідженнях мало підтвердження і в інших закордонних вчених [18].

Традиційно вважається, що акупунктурні меридіани містять канали, що з'єднують поверхню тіла з внутрішніми органами. Вважається, що дванадцять первинних меридіанів розташовані в тілі симетрично з обох боків. Лівий і правий меридіани впливають один на одного через взаємопов'язані меридіанні канали [17-20]. Вважається, що мережа меридіанних каналів розташована в м'яких сполучних тканинах. Традиційна китайська медицина детально описала нормальні фізіологічні функції, патологічні стани, передачу органів почуттів та можливі механізми хвороби [15, 21, 27]. Механізми акупунктури залишаються недостатньо вивченими і потребують подальшого вивчення науковими методами для вивчення природи меридіанних ліній та точок акупунктури. Загалом передбачається, що вимірювання електропровідності на різних меридіанах дає дані, що відносяться до так званої «меридіанної енергії» [18].

У 1950 році доктор Йошіо Накатані вимірював електричний опір шкіри своїх пацієнтів, виявляючи погану електропровідність. Він виявив лінії підвищеної електропровідності, які співпадали з традиційними меридіанами, він назвав його «Ryodoraku», що означає сильну провідну лінію або електричний шлях. Лінії

Ryodoraku були визначені, оскільки вони відповідали різним класичним китайським меридіанним шляхам [17, 20].

Враховуючи те, що на кожному меридіані велика кількість реактивних електропроникних точок (наприклад, на меридіані сечового міхура їх 67) і вимірювання електропровідності з кожної з них є дуже трудомістким процесом. Й. Накатані запропонував проводити вимірювання тільки в репрезентативних точках, середнє значення електропровідності в яких відповідає середньому значенню електропровідності всього меридіана. За показниками величини електричного струму в репрезентативних точках можна робити висновок про функціональний стан того чи іншого органа порівняно з фізіологічною нормою, тобто методика є дуже інформативного в діагностиці захворювань.

Метою нашої роботи було визначити засобами акупунктурної діагностики за методикою Й. Накатані вплив виконання фізичних вправ на організм на прикладі статичної вправи, яка виконується подібно до Падмасани (поза Лотоса з Хатха-Йоги). Ми обрали цю вправу з причини її статичного виконання і зручності дослідження. В своїй роботі ми припустили, що використання даної методики можливе не тільки для діагностики захворювань, а й для визначення впливу фізичних вправ на ті чи інші органи і системи організму, якщо проводити вимірювання до виконання асани, під час її утримання і після відпочинку від її виконання.

Завдання дослідження. 1. Дослідити зміни електричної провідності репрезентативних точок організму людини до, під час та після виконання вправи.

2. Обґрунтувати можливість використання даної методики дослідження для визначення впливу фізичних вправ на організм людини.

Матеріал і методи

Учасники

В дослідженнях взяли участь десять студенток ДДПУ ім. І. Франка 18-20 років, які володіли досконалою технікою виконання статичних вправ Хатха-Йоги і практикували їх не менше одного року. Досліджену вправу усі студентки виконували технічно вірно.

Організація дослідження

Для визначення активності меридіанів тіла застосовувалась методика Ryodoraku за В. Накатані [18] за допомогою приладу, аналогічного описаному в літературі [3, 17, 24] (рис. 1).

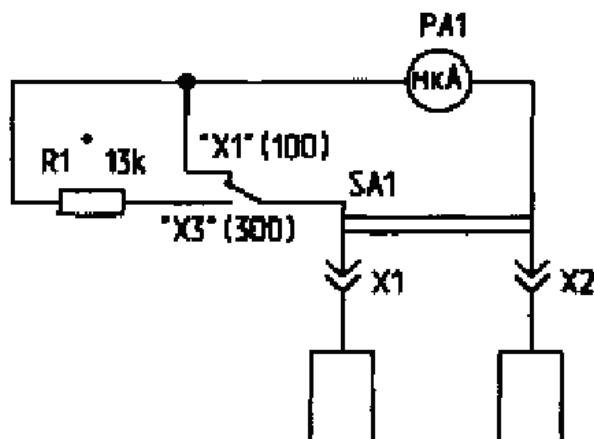


Рис. 1. Схема приладу для вимірювання електричної активності меридіанів [3]

Вимірювали електричний струм в репрезентативних біологічно активних точках дванадцяти головних меридіанів: легенів (P), перикарда (MC), серця (C), лімфатичної та імунної систем (TR), тонкого (IG) і товстого (GI) кишківників, селезінки та підшлункової залози (RP), печінки (F), нирок (R), сечового (V) і жовчного (VB) міхурів та шлунка (E) з метою визначення можливості вивчення впливу фізичних вправ на організм методами акупунктурної діагностики.

Під час проведення досліджень впливу виконання статичної вправи (рис. 2) на організм людини утримання пози тривало 10 хв, відпочинок після її виконання – 6 хв. Відпочинок відбувався лежачи на спині з максимальним розслабленням усіх м'язів (мертва поза Хатха-Йоги або Шавасана). Вправу виконували під час занять фізичним вихованням під керівництвом викладачів кафедри фізичного виховання за нашою програмою.



Рис. 2. Статична вправа (поза Лотоса)

Результати

Аналіз динаміки показників акупунктурної діагностики засвідчив (табл. 1, рис. 3): ця вправа більшою чи меншою мірою впливає на всі органи, які досліджували.

Так, електрична активність (ЕА) у каналі легенів під час виконання пози збільшується на 30,5%, після відпочинку дещо зменшується, однак залишається більшим на 22,2% порівняно з показниками до виконання пози, що свідчить про активізування функції легенів.

Аналогічна ситуація відбувається і в каналі перикарда. Під час виконання пози ЕА збільшується на 40,0%, після виконання

зменшується, але залишається достовірно більшим ($p < 0,05$) від вихідних даних на 7,3%.

У каналі С зростає ЕА, зафіксоване на 40,0% під час виконання асани. Після відпочинку показники становлять вихідний рівень, тобто можна припустити, що активної стимулювальної дії на ССС Падмасана не має.

Значне посилення ЕА у каналі IG свідчить про активізацію функції тонкого кишечника, що збігається з отриманими даними іншими дослідниками [8, 14, 22, 23]. Під час виконання пози ЕА збільшується на 25,0% після виконання збільшується ще на 6,6%, що, порівняно з вихідним рівнем, становить приріст у 1,4 мкА.

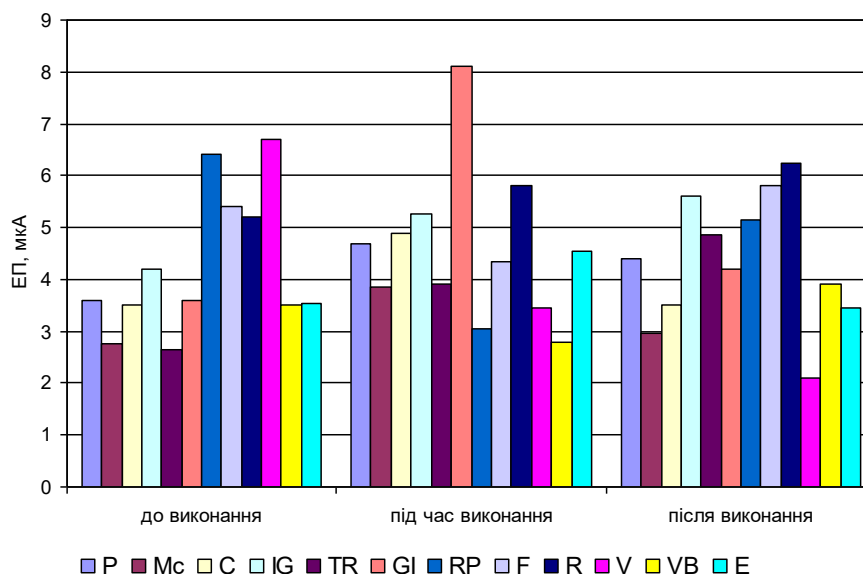


Рис. 3. Діаграма показників акупунктурної діагностики (мкА) до, під час та після виконання вправи

ЕП - електричний струм в репрезентативних біологічно активних точках;

Умовні позначення легенди рисунка - меридіани: Р - легенів, МС - перикарда; С - серця, TR - лімфатичної та імунної систем, IG тонкого

кішечника, GI - товстого кишківника, RP - селезінки та підшлункової залози, F - печінки, R - нирок, V сечового міхура, VB - жовчного міхура, E - шлунка

Таблиця 1

Динаміка показників акупунктурної діагностики (мкА) до, під час та після виконання статичної вправи (подібної до Падмасани)

№	Показники	До виконання		Під час виконання			Після виконання			
		$\bar{X}$	m	$\bar{X}$	m	p ₁	$\bar{X}$	m	p ₂	p ₃
1	P	3,6	0,26	4,7	0,30	<0,01	4,4	0,21	<0,05	<0,05
2	Mc	2,75	0,38	3,85	0,36	<0,05	2,95	0,35	<0,05	>0,05
3	C	3,5	0,42	4,9	0,36	<0,01	3,5	0,4	<0,01	>0,05
4	IG	4,2	0,21	5,25	0,25	<0,001	5,6	0,26	<0,05	<0,001
5	TR	2,65	0,45	3,9	0,49	<0,01	4,85	0,38	<0,05	<0,001
6	GI	3,6	0,49	8,1	0,26	<0,001	4,2	0,46	<0,001	<0,05
7	RP	6,4	0,26	3,05	0,30	<0,001	5,15	0,28	<0,001	<0,01
8	F	5,4	0,32	4,35	0,35	<0,01	5,8	0,32	<0,001	<0,05
9	R	5,2	0,22	5,8	0,24	<0,01	6,25	0,26	<0,001	<0,001
10	V	6,7	0,33	3,45	0,15	<0,05	2,1	0,17	<0,05	<0,01
11	VB	3,5	0,37	2,8	0,37	<0,05	3,9	0,40	<0,001	>0,05
12	E	3,55	0,52	4,55	0,51	<0,01	3,45	0,43	<0,05	>0,05

Примітки: Р₁ – достовірність розбіжностей між показниками до виконання і під час виконання пози;

Р₂ – достовірність розбіжностей між показниками під час виконання пози і після її виконання;

Р₃ – достовірність розбіжностей до виконання пози і після її виконання

Відбувається стимулювання функції і товстого кишечника. Значне зростання ЕА у каналі GI, зафіксоване в процесі виконання вправи (на 125,0%), після відпочинку зменшується, однак залишається вищим (P<0,05) за вихідний рівень на 16,6%. Ефективна стимулювальна дія зафіксована в каналі TR. Під

час виконання пози ЕА зростає на 1,25±0,1 (p<0,01) мкА, після виконання збільшується ще на 0,95±0,14 мкА, (p<0,05), що становить загальний приріст ЕА на 83,0% (p<0,001).

У каналі RP майже удвічі зменшується ЕА під час виконання пози, після відпочинку його показники дещо збільшуються, однак не



досягають початкових даних на 19,6%, тобто за нашими дослідженнями ця вправа має гальмівну дію на функцію селезінки і підшлункової залози, що збігається з висловлюваннями деяких авторів [1, 4, 9]. Хоча, на думку інших авторів, поза Лотоса має стимулювальну дію на ці органи [2, 6, 11].

У каналі F під час виконання пози ЕА зменшується з $5,4 \pm 0,32$ до $4,35 \pm 0,35$ мкА ($p < 0,01$), але після відпочинку збільшується на 7,4%, порівняно з вихідними даними, що свідчить про посилення ($p < 0,05$) функції печінки.

Поступово зростання ЕА у каналі R характеризує стимулювальну дію асани на нирки. Порівняно з вихідними даними, ЕА у процесі виконання вправи зростає на 11,5%, а після її виконання стає більшим на 20,2% ($p < 0,001$).

Значно послаблюється функція сечового міхура. Енергетичний потенціал у меридіані достоту зменшується і під час виконання пози ($p < 0,05$), і після відпочинку ($p < 0,05$). Показники ЕА після відпочинку стають нижчими (більше як у 3 рази), порівняно з показниками до виконання, тобто поза сприяє відпочинку органа, знижуючи ($p < 0,01$) його функції.

У меридіані жовчного міхура під час утримання пози ЕА знижується на $0,7 \pm 0,1$ мкА, після відпочинку зростає на $1,1 \pm 0,08$ мкА, але хоча показники ЕА після відпочинку, в середньому, вищі від показників, зазначених до виконання пози на 11,4%, розбіжності між ними недостовірні ($p > 0,05$), тобто активного впливу на цей орган вправа не має.

Достовірні розбіжності між показниками ЕА до виконання у меридіані Е зафіксовані і під час утримання пози, і після відпочинку. Проте під час утримання ЕА зростає в середньому на $1,0 \pm 0,1$ мкА, а після відпочинку зменшується на $1,1 \pm 0,1$ мкА.

Порівняно з даними, що були зафіксовані до виконання вправи, показники ЕА зменшуються на 2,9% ($p > 0,05$), тобто виконання вправи практично не впливає на функцію шлунку.

Дискусія

Результати досліджень свідчать, що у разі технічно вірного виконання вправи, значно активізується функція кишечника, нирок і наднирників, імунної і лімфатичної систем, статевих залоз. Сприяє вона і відпочинку органів дихання, серцево-судинної системи, сечового і жовчного міхурів та шлунку. Ця вправа також сприяє поступовому збільшенню рухливості суглобів, зростанню еластичності зв'язок, в результаті чого суб'єктивно цю вправу стає

легше виконати.

Отримані нами результати свідчать про достовірні ($p < 0,05$) зміни електричної активності меридіанів внаслідок виконання статичної вправи. Можна припустити можливість проведення досліджень впливу різних статичних фізичних вправ на організм людини з допомогою методу оцінки ЕА меридіанів тіла людини.

Під час виконання вправи (пози Лотоса) визначено характеристики нервово-м'язових координат, що і пояснює деякою мірою вплив вправи на функціонування внутрішніх органів. Отже, виконання цієї вправи значно активізує функції тонкого і товстого кишечника, печінки, нирок і наднирників, імунної та лімфатичної систем, статевих залоз. Виконання цієї вправи пригнічує активність, тобто сприяє відпочинку органів дихання, серцево-судинної системи, селезінки та підшлункової залози, сечового та жовчного міхурів, шлунку.

На жаль, результати наших досліджень складно порівняти з даними інших дослідників, оскільки в існуючих джерелах [1, 4, 9] вказано, що виконання пози Лотоса впливає на конкретні органи, але невідомо: посилюючи чи пригнічуючи їхні функції.

Спираючись на думку авторів [2, 6, 11], вплив виконання асан Хатха-Йоги (які також є статичними вправами) на організм пов'язаний, зокрема, змінами положення внутрішніх органів при зміні положення тіла або зміною кровонаповнення судин у різних частинах тіла зі зміною пози. Таким чином, під час виконання Падмасани відбувається перетискання судин нижніх кінцівок кровоплин стає більш інтенсивним у вісцеральних органах, що веде до змін у їхньому функціонуванні.

Результати проведених досліджень дають змогу зрозуміти, що дослідження нами статична вправа, аналогічна позі Лотоса у Хатха-Йозі, має досить суттєвий вплив на організм людини. Для глибшого розуміння механізмів процесів, які відбуваються в організмі людини під час виконання цієї вправи, потрібно продовжити дослідження з використанням інших методів дослідження. Також вважаємо доцільним подальше вивчення впливу інших доступних асан Хатха-Йоги як методом акупунктурної діагностики, так із використанням інших методик.

Висновки

1. В результаті проведених досліджень встановлено, що обрана нами методика акупунктурної діагностики дає змогу визначати електричну активність меридіанів тіла людини



під час виконання статичних фізичних вправ.

2. Під час вивчення впливу статичної вправи, подібної за виконанням до пози Лотоса Хатха-Йоги, встановлено підвищення електричної активності у меридіанах тіла людини, які, за даними літератури відповідають за функції тонкого і товстого кишечника, підшлункової залози, селезінки, печінки, жовчного міхура, статевих залоз, нирок, наднирників. Також ця вправа викликає зниження електричної активності у

репрезентативних точках органів дихання, серцево-судинної системи, сечового і жовчного міхурів та шлунку.

3. Можна запропонувати використання методики діагностики активності меридіанів для визначення впливу статичних вправ на організм людини поряд з іншими загальноприйнятими науковими методами.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

1. Vishnu-devananda, S. (1990) *Polnaya illyustrirovannaya kniga yogi. Per. s angl.* – [Complete Illustrated Book of Yoga] – Moscow: Paritet – IN Folio. 300 s. [in Russian].
2. Dzhabarov, M.A. (1968) *Anatomo-topograficheskie izmeneniya nekotorykh vnutrennih organov pri fizicheskikh uprazhneniyah.* [Anatomic and topographic changes of some internal organs during exercise] *Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk.* [in Russian].
3. *Indikator energii tshloveka. Katalog radiolubitel'skikh skhem RL-2* (2000) [Human energy indicator. Catalog of amateur radio schemes]. <http://www.irls.narod.ru/rlbt/med/med02.htm> [in Russian].
4. Krapivina, E.A. (1991) *Fizicheskie uprazhneniya yogov* [Physical exercises of yogis]. – M.: Znanie. – № 3. [in Russian].
5. Krapivina, K.O., Musiienko, O.V., Duda, M.I. (1996) *Analiz nervovo-miazovykh koordynatsii yak odyh z zasobiv vyvchennia mekhanizmu dii deiakykh vprav Khatkha-Yohy* [Analysis of neuromuscular coordination as one of the means of studying the mechanism of action of some Hatha Yoga exercises]. *Vseukr. nauk.-prakt. konf. «Kultura i ekolohiia yunatstva».* Khmelnytskyi, 1996. 89-91. [in Ukrainian].
6. Krapivina, K.O., Musiyenko, O.V. (2006) *Netradytsiyni pidkhyd do tradytsiynoi fizychnoi kultury* [Unconventional approach to traditional physical culture] Lviv, 2006. 300 s. [in Ukrainian].
7. Macheret, E.L., Samosyuk, I.Z. (1982) *Rukovodstvo po refleksoterapii* [Guide to Reflexotherapy]. Kyiv: VSh. 301 p. [in Russian].
8. Merson, M.A. (1985) *Sistema ryodoraku kak sub'ektivnyi kriteriy otsenki effektivnosti lecheniya iglorefleksoterapiy* [The system of Ryodoraku as a subjective criterion for evaluating the effectiveness of acupuncture treatment]. *Tez. dokl. 2 Resp. konf. molodykh uchyonykh-medikov.* Riga, 129-130. [in Russian].
9. Polkovnikov, Yu.N. (1995) *Kak prodlit godyi zhizni (Tselitel'naya yoga)* [How to extend the years of life (healing yoga)] Moscow.: Respublika, 239. [in Russian].
10. Tabeeva, D.M. (1982) *Rukovodstvo po iglorefleksoterapii* [Guidelines for acupuncture] 560 s. [in Russian].
11. But's'ka, L.V. (2006) *Analysis of obtained data after electropuncture diagnostics in sportsmen with different professional qualification.* *Lik. Sprava.* 5-6. 43-49.
12. Fribus, A.G. (1999) *Electrophysiological studies by the method of measuring the transcutaneous electrical current with Nakatani tables in healthy men exposed in a thermal chamber.* *Vopr. Kurortol. Fizioter. Lech. Fiz. Kult.* 5. 24-26.
13. Goldura, N., Goția, S. (2010) *Incursion into bioelectromagnetism.* *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi.* 114 (1). 266-270.
14. Hyodo, M.D. (1975) *Ryodoraky treatment and objective approach to acupuncture.* – 226 p.
15. Huang, S.-M., Chien, L.-Y., Chang, C.-C., Chen, P.-H., Tai, C.J. (2011) Abnormal gastroscopy findings were related to lower meridian energy. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine.* 7. 83-91 [PMC free article] [PubMed]
16. Korkushko, A.O., Lyshnevskii, S.A. (2001) Computerized acupuncture methods in the diagnosis of autonomic nervous system disturbances. *Lik. Sprava.* 5-6. P. 117-119.
17. Liu, C.Z., Chang, Y.H. (2003) Channel medicine and meridian doctrine. *Journal of Chinese Medical Association of Acupuncture.* 6: 5–18.
18. Nakatani, Y., Vamashyta, K. (1977) *Ryodoraky Acupuncture* / Tokyo. 144 p.
19. Nakatani, Y. A (1972) *Guide for Application of Ryodoraku Autonomic Nerve Regulatory Therapy.* Alhambra, Spain: Chan's Books and Products.
20. Nakatani, Y. (1956) Skin electric resistance and Ryodoraku. *Journal of Autonomic Nerve.* 6, article 52
21. Roberts, D. N., Shealy, C.N., Tiller, W.A. (2001) Are there electrical devices that can measure the body's energy state change to an acupuncture treatment? Part I, Meridian Stress Assessment. *Subtle Energies & Energy Medicine.* 13(3). P. 261-284. <http://journals.sfu.ca/seemj/index.php/seemj/article/view/351/313>
22. Schorrenderger C.C. (1984) *Therapie mit Akupunktur.* Stuttgart: Hippokrates Verlag. Bd. 1.352 s.



23. Shcherbatyĭ, A.A., Korkushko, O.O. (1999) The use of reflexotherapy in the initial forms of cerebrovascular insufficiency in persons who suffered as a consequence of the accident at the Chernobyl Atomic Electric Power Station. *Lik. Sprava*. 3. P.151-155.
24. Wang, G.-J., Ayati, M.H., Zhang, W.-B. (2010) Meridian studies in China: a systematic review. *JAMS Journal of Acupuncture and Meridian Studies*. 3(1). P. 1–9. [PubMed]
25. Wang, C.N., Weng, C.S., Hu, W.C., Chang, Y.H., Lin, J.G. (2002) The development of new Ryodoraku neurometric patterns. *Journal of Medical and Biological Engineering*. 22:s99–s106.
26. Will Chen, C., Chen-Jei, T., Cheuk-Sing, C., Chau-Yun, H., Shoen-Loong, L., Wing, P.C., Han-Sun, C., Chang-An, C., Ting-Kai, L. (2013) Wave-Induced Flow in Meridians Demonstrated Using Photoluminescent Bioceramic Material on Acupuncture Points // *Evid Based Complement Alternat Med*. Published online 2013 Nov 7. doi: 10.1155/2013/739293 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3838801/>
27. Yang, W.S. (2008) Acta scientiarum naturalium Universitatis Pekinensis, Investigation of the lower resistance meridian IV. *Speculation on the Physiological Functions of Acupuncture Meridians*. 44(2). P. 44-52.
28. Yeh, M.L., Chen, H.H., Lin, I.H. (2004) *Contemporary Meridians and Acupoints in Practice*. Taipei, Taiwan: Farseeing publications.
29. Zytowski, A. (1999) Ectodermal method of Ryodoraku – an attempt at clinical measurement for evaluation of physiotherapy effects in patients with low back pain. *Neurol. Neurochir. Pol.* 32 Suppl. 6. P. 207-215.

Інформація про авторів

Мусієнко О.В.

Кандидат біологічних наук, Доцент

<https://orcid.org/0000-0002-0153-8262>

musiyenko1976@gmail.com

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

вул. Театральна, 2, м Дрогобич, Львівська обл. 82100

Мацола Н.П.

<https://orcid.org/0000-0002-0801-0065>

matsola.natali@ukr.net

Дрогобицький державний університет імені Івана Франка

вул. Театральна, 2, м. Дрогобич, Львівська обл., 82100

Михаць Л.В.

<https://orcid.org/0000-0002-2533-9305>

liliya.mykhats@gmail.com

Дрогобицький державний університет імені Івана Франка

вул. Театральна, 2, м. Дрогобич, Львівська обл., 82100

Information about the authors

Musiyenko O.V.

<https://orcid.org/0000-0002-0153-8262>

musiyenko1976@gmail.com

Ivan Franko Drohobych State pedagogical university

Teatralna str. 2, Drohobych, L'viv region 82100 Ukraine

Matsola N.P.

<https://orcid.org/0000-0002-0801-0065>

matsola.natali@ukr.net

Ivan Franko Drohobych State pedagogical university

Teatralna str. 2, Drohobych, L'viv region 82100 Ukraine

Mykhats L.V.

<https://orcid.org/0000-0002-2533-9305>

liliya.mykhats@gmail.com

Ivan Franko Drohobych State pedagogical university

Teatralna str. 2, Drohobych, L'viv region 82100 Ukraine

Принята в редакцію: 04.03.2019

Received: 04.03.2019



Застосування скелелазіння у адаптивному фізичному вихованні дітей з розладами спектру аутизму

Мусієнко О.В., Кізло Н.Б.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.08>

Abstract

Musienko O.V., Kizlo N.B. Application of climbing in adaptive physical education of children with autism spectrum disorders. The purpose of this work was to determine the effect of rock climbing as a means of adaptive physical education on behavior, emotional state, coordination of movements and quality of life of children with autism spectrum disorders (ASD). Material and methods: Five children aged 8-9 with ASD participated in the experiment. All children who were involved in rock climbing had the same name. low-function autism (disability of subgroup A). They did not speak, they could neither read nor write, had problematic behavior, stereotyped movements, a large number of inappropriate movements, impaired coordination of movements, aggression and autoaggression. The children attended classes on rock climbing 2 times a week for 40 minutes. on a rock climbing bridge in Lviv from September 1, 2017 to June 30, 2018. Classes were individual. Each of them started with warm-up (5 minutes), in the main part of the children were taught Bouldering (10 min.) And worked on high tracks up to 14 m (25 min.). Prior to the beginning of classes (August 2017), parents' questionnaires were conducted concerning the psychophysical status of children who were included in the experiment. The questionnaire was filled up by parents every three months during the experiment, which led to changes in the psychophysical state of their children. Results: Based on the results of an expert assessment of the psychophysical condition of children with RAS attending climbing classes, it can be argued that, against the backdrop of growth in the results of the skills of movements, the logic of passing the distance, the speed of solving motor tasks, a significant increase in positive emotions, there is a significant decrease in problem behavior. Climbing activities contribute to a significant increase in the quality of life of both children from the ASD and their parents. The results of the influence of the duration of classes on the components of the behavior of the children under study by multidimensional dispersion analysis showed a significant impact on the duration of occupations on various components of child behavior ($p < 0.001$). Conclusions The obtained results testify to the high efficiency of the use of rock climbing as a means of socialization of children with autism. Climbing is a powerful sensory stimulus for children with PAC. It is possible to recommend individual climbing exercises for children with ASD as an effective means of adaptive physical education.

Key words: autism, climbing, coordination of movements, quality of life.

Анотація

Метою даної роботи було встановити вплив скелелазіння як засобу адаптивного фізичного виховання на поведінку, емоційний стан, координацію рухів та якість життя дітей з розладами спектру аутизму. Матеріал і методи: В експерименті брали участь 5 дітей 8-9 років з РАС. Усі діти, які були залучені до занять скелелазінням, мали т. зв. низькофункціональний аутизм (інвалідність підгрупи А). Вони не розмовляли, не вміли ні читати, ні писати, мали проблемну поведінку, стереотипні рухи, велику кількість недоцільних рухів, порушену координацію рухів, агресію і аутоагресію. Діти відвідували заняття зі скелелазіння 2 рази на тиждень по 40 хв. на скеледромі у м. Львів з 1 вересня 2017 р. по 30 червня 2018 р. Заняття були індивідуальні. Кожне з них розпочиналося з розминки (5 хв.), в основній частині дітей навчали боулдерингу (10 хв.) і займалися на високих трасах до 14 м (25 хв.). До початку занять (серпень 2017 р.) було проведено анкетування батьків щодо психофізичного стану дітей, які були включені у експеримент. Анкету батьки заповнювали кожних три місяці протягом експерименту, де наводили зміни у психофізичному стані своїх дітей. Результати: За результатами експертної оцінки психофізичного стану дітей з РАС, які відвідували заняття зі скелелазіння, можна стверджувати, що на фоні зростання результатів вправності рухів, логіки проходження дистанції, швидкості вирішення рухових завдань, значного зростання позитивних емоцій, відбувається суттєве зниження проблемної поведінки. Заняття скелелазінням сприяють суттєвому зростанню якості життя як дітей з РАС, так їхніх батьків. Результати впливу тривалості занять на компоненти поведінки піддослідних дітей за допомогою багатовимірної дисперсійного аналізу показали достовірний вплив тривалості занять на різні компоненти поведінки дітей ($p < 0.001$). Висновки. Отримані результати свідчать про високу ефективність застосування скелелазіння в якості засоба соціалізації дітей з аутизмом. Заняття скелелазінням є потужним сенсорним стимулом для дітей з РАС. Можна рекомендувати індивідуальні заняття скелелазінням для дітей з РАС як ефективний засіб адаптивного фізичного виховання.

Ключові слова: аутизм, скелелазіння, координація рухів, якість життя.

Аннотация

Мусиенко А.В., Кизло Н.Б. Применение скалолазания в адаптивном физическом воспитании детей с расстройствами спектра аутизма. Целью данной работы было установить влияние скалолазания как средства адаптивного физического воспитания на поведение, эмоциональное состояние, координацию движений и качество жизни детей с расстройствами спектра аутизма. Материал и методы: В эксперименте принимали участие 5 детей 8-9 лет с РАС. Все дети, которые были привлечены к занятиям скалолазанием, имели т. н. низькофункціональний аутизм (інвалідність підгрупи А). Они не разговаривали, не умели ни читать, ни писать, имели проблемное поведение, стереотипные движения, большое количество нецелесообразных движений, возбужденное координацию движений, агрессию и аутоагрессию. Дети посещали занятия по скалолазанию 2 раза в неделю по 40 мин. на скалодроме в г. Львов с 1 сентября 2017 по 30 июня 2018 Занятия были индивидуальные. Каждое из них начиналось с разминки (5 мин.), В основной части детей учили боулдеринг (10 мин.) И занимались на высоких трассах до 14 м (25 мин.). До начала занятий (август 2017) было проведено анкетирование родителей по психофизического состояния детей, которые были включены в эксперимент. Анкету родители заполняли каждые три месяца в течение эксперимента, где приводили изменения в психофизическом состоянии своих детей. Результаты По результатам экспертной оценки психофизического состояния детей с РАС, которые посещали занятия по скалолазанию, можно утверждать, что на фоне роста результатов сноровки движений, логики прохождения дистанции, скорости решения двигательных задач, значительного роста положительных эмоций, происходит существенное снижение проблемного поведения. Занятия скалолазанием способствуют существенному росту качества жизни как детей с РАС, так их родителей. Результаты влияния продолжительности занятий на компоненты поведения подопытных детей с помощью многомерного дисперсионного анализа показали показали достоверное влияние продолжительности занятий на различные компоненты поведения детей ($p < 0.001$). Выводы. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности применения скалолазания в качестве средства социализации детей с аутизмом. Занятия скалолазанием является мощным сенсорным стимулом для детей с РАС. Можно рекомендовать индивидуальные занятия скелелазінням для детей с РАС как эффективное средство адаптивного физического воспитания.

Ключевые слова: аутизм, скалолазание, координация движений, качество жизни.



Вступ

Багатом дітям з розладами аутистичного спектру (РАС) властиві порушення регуляції м'язової діяльності, в результаті цього своєчасно не формується контроль за руховими актами, виникають труднощі у формуванні довільних рухів, в становленні їх цілеспрямованості і координованості, страждає просторове орієнтування. У багатьох дітей виникають супутні рухи (синкінезії), а також труднощі зорово-моторних координацій [15; 16]. При цьому сильно порушеними виявляються моторні компоненти мови, тісно пов'язані із загальним розвитком як великої, так і дрібної моторики [1; 4; 23]. Порушення рухової сфери поглиблюються характерними поведінковими особливостями аутичних дітей з недостатністю соціальної взаємодії, взаємної комунікації, недорозвиненням уяви [2; 5; 8; 10; 13].

Широкий спектр порушень виникає навіть на тлі неглибоко порушених інтелектуальних функцій. Так дитина, яка страждає на аутизм і володіє високим тестованим інтелектом, може мати тяжкі порушення мотивації дій [3; 14; 21; 23]. Діти, які страждають розладами аутистичного спектру, потребують спеціально організованих занять, спрямованих на корекцію і розвиток рухової сфери [9; 11; 12; 15]. Труднощі аутичної дитини і проблеми її навчання багато в чому обумовлені дефіцитом або неправильним розподілом психофізичного тону [5; 8; 18; 19; 22]. Тому аутичним дітям необхідні спеціальні заняття по корекції і розвитку рухової сфери або хоча б включення епізодів таких занять в гру [8; 11; 19]. На сьогодні в Україні відбувається докорінне переосмислення парадигми навчання і виховання дітей з РАС. На часі – розробка методологічних, методичних та організаційних питань впровадження оптимального освітнього процесу для дітей цієї категорії.

Моторний розвиток дитини з аутизмом – це не стільки розвиток моторних навичок адаптації до навколишнього світу, скільки накопичення стереотипних засобів отримання приємних вестибулярних, пропріоцептивних, тактильних відчуттів. Глибока затримка розвитку побутових навичок, незграбність при виконанні будь-яких дій з предметами поєднуються з винятковою спритністю рухів в стереотипі ауто стимуляції. Дитина роками може бути не в змозі опанувати найпростішими навичками самообслуговування, але викладати складні візерунки з дрібних предметів, лазити по меблях, не падаючи і не забиваючись, вибірково

напружувати і розслабляти окремі м'язи, зосереджуючись на своїх відчуттях [3; 6].

Діти аутичного спектру, як правило, відчувають труднощі з наслідуванням, з імітацією рухів. Не тільки у дітей, але і у дорослих з аутизмом спостерігається порушення здатності відтворення рухів за зразком [1; 8; 18; 21]. Це більшою мірою пов'язано не з моторною недостатністю, а з порушенням сприйняття і комунікації. При корекційній роботі слід враховувати і такий важливий факт, що у дітей аутичного спектру часто порушена так звана "схема тіла" – тобто уявлення про побудову тіла, відчуття свого тіла і його рухів. Основні риси, властиві моторної сфері дітей з аутизмом, ускладнюють розвиток їх моторних навичок, нарастають з віком і збільшуються залежно від ступеня вираженості аутичного порушення.

У питаннях моторного розвитку дитини аутичного спектру важлива проблема нерівномірності розвитку – невідповідності моторної сфери хронологічному і розумовому вікові. Це особливо актуально для дітей з синдромом Аспергера, що мають кращий розумовий і мовленнєвий розвиток з усіх дітей аутистичного спектру. Діти з синдромом аутизму різного генезу (синдром Каннера, органічний аутизм і ін.), які мають інтелектуальну недостатність і затримку мовного розвитку, в молодшому шкільному віці (а деякі – ще раніше) часто демонструють моторні досягнення. Вони вправно лазять по парканах і деревах, вчаться їздити на велосипеді, роликів ковзанах, на лижах, вчаться плавати і ін. Однак навіть складні їхні рухи залишаються стереотипними і аспонтанними, ці моторні дії вони виконують завжди одним і тим же чином. Але в будь-якому випадку такі види діяльності є потужним засобом соціальної компетенції дитини, оскільки наближають її до однолітків.

В даний час визнано, що допомога засобами освіти потрібна дитині з аутизмом не менше, а в багатьох випадках навіть більше, ніж медична. З іншого боку, аутичну дитину недостатньо просто вчити: навіть успішне накопичення нею знань і вироблення навичок самі по собі не вирішують її проблем. Відомо, що розвиток дитини з аутизмом не просто затриманий, він спотворений: порушена система, яка підтримує активність дитини, направляє і організує її відносини зі світом. Саме тому дитині з аутизмом важко застосовувати в реальному житті наявні у неї знання і вміння. Всім дітям з РАС, при значній неоднорідності цієї групи за складом, необхідне лікувальне виховання, завданням якого є, перш за все, розвиток



осмисленої взаємодії з навколишнім світом [2–4; 10; 11; 19].

Рухова сфера дітей з аутизмом характеризується наявністю стереотипних рухів, труднощами формування предметних дій і побутових навичок, порушеннями дрібної і великої моторики. Дітям властиві, зокрема, порушення в основних рухах: важка, рвучка хода, імпульсивний біг зі спотвореним ритмом, зайві рухи руками або безглуздо розчепірені руки, які не беруть участі в процесі рухової діяльності, одноопорне відштовхування при стрибку з двох ніг. Рухи дітей можуть бути мляві або, навпаки, напружено скуті і механістичні, з відсутністю пластичності. Для дітей є важкими вправи і дії з м'ячем, що пов'язано з порушеннями сенсомоторної координації та дрібної моторики рук [4; 6; 13].

У багатьох дітей на уроці адаптивної фізкультури проявляються стереотипні рухи: розгойдування всім тілом, поплескування або почісування, одноманітні повороти голови, махові рухи кистями і пальцями рук, рухи руками, схожі на плескання крилами, ходьба навшпиньки, кружляння навколо своєї осі і інші рухи, які пов'язані з аутистичними і відсутністю самоконтролю. В учнів з аутизмом відзначаються порушення регуляції м'язової діяльності, своєчасно не формується контроль за руховими діями, виникають труднощі в становленні цілеспрямованих рухів, страждає просторове орієнтування [2; 3; 5; 15; 18; 23].

Практика показує, що знижена довільність рухів у аутичних дітей призводить в першу чергу до порушення координації. Стійкість вертикальної пози, збереження рівноваги і впевненої ходи, здатність узгоджувати і регулювати свої дії в просторі, виконуючи їх вільно, без зайвої напруги і скутості, – все це необхідно людині для нормальної життєдіяльності, задоволення особистих, побутових та соціальних потреб. Найчастіше недостатність саме цих характеристик лімітує рухову діяльність [2; 7; 10; 22].

Фізична культура, адаптована до особливостей дітей з аутизмом, є не тільки необхідним засобом корекції рухових порушень, стимуляції фізичного та моторного розвитку, але і потужним «агентом соціалізації» особистості. Для розвитку рухової сфери аутичних дітей важливий усвідомлений характер моторного навчання. Аутичній дитині складно регулювати довільні рухові реакції відповідно до мовних інструкцій. Вона не може керувати рухом згідно з вказівками іншої особи і не в змозі повністю

підпорядкувати рухи власним мовним командам. Тому основними цілями навчання аутичних дітей на заняттях адаптивного фізичного виховання є [3; 11; 13; 23]:

- вдосконалення сенсорної інтеграції;
- розвиток імітаційних здібностей (вміння наслідувати);
- стимулювання до виконання інструкцій;
- формування навичок довільної організації рухів (в просторі власного тіла і в зовнішньому просторі);
- виховання комунікаційних функцій і здатності взаємодіяти в колективі.

Сенсорна обробка – обробка, інтеграція і модуляція сенсорної інформації від довкілля і від власного тіла. Сенсорна інтеграція – це здатність людини організовувати відчуття для здійснення рухів, навчання і нормальної поведінки. Порушення сенсорної обробки – це комплексний церебральний розлад, при якому дитина неправильно інтерпретує повсякденну сенсорну інформацію, що може призводити до проблем з координацією рухів, мовою, поведінкою, навчанням та ін. В клінічній практиці прийнятий термін дисфункція сенсорної інтеграції, усередині якого виділяють порушення сенсорної модуляції і сенсорно-пов'язане рухове порушення [1–4; 7; 22].

У такому випадку людині важко визначати яка сенсорна інформація є важливою, а яка ні, складно адаптивно відповідати ситуації. Порушення обробки сенсорної інформації може проявлятися у вигляді гіпочутливості або гіперчутливості до певних стимулів [7; 10; 14; 16].

Окрім усього зазначеного, важливим питанням виступає функціональний стан органів і систем організму в умовах недостатньої рухової активності дітей з РСА. В них часто спостерігаються явища гіподинамії і гіпокінезії та супутні з ними зміни у стані здоров'я [6; 12].

Метою нашої роботи було встановити вплив скелелазіння як засобу адаптивного фізичного виховання на поведінку, емоційний стан, координацію рухів та якість життя дітей з розладами спектру аутизму.

В роботі були поставлені наступні завдання:

1. встановити вплив занять скелелазінням на поведінку, емоційний стан, координацію рухів та якість життя дітей з розладами спектру аутизму за результатами анкетування батьків.
2. встановити вплив скелелазіння на координацію рухів, проблемну поведінку,



емоційний стан дітей з РАС методом експертної оцінки.

Матеріал і методи

Учасники

В експерименті брали участь 5 дітей 8-9 років з РАС. Усі діти, які були залучені до занять скелелазінням, мали т. зв. низькофункціональний аутизм (інвалідність підгрупи А). Вони не розмовляли, не вміли ані читати, ані писати, мали проблемну поведінку, стереотипні рухи, велику кількість недоцільних рухів, порушену координацію рухів, агресію і аутоагресію. Діти відвідували заняття зі скелелазіння 2 рази на тиждень по 40 хв. на скеледромі у м. Львів з 1 вересня 2017 р. по 30 червня 2018 р. Заняття були індивідуальні. Кожне з них розпочиналося з

розминки (5 хв.), в основній частині дітей навчали боулдерингу (10 хв.) і займались на високих трасах до 14 м (25 хв.).

Організація дослідження

Педагогічні спостереження під час занять скелелазінням проводили постійно, фіксуючи поведінку дітей (бажану і небажану), визначаючи їхні можливості і доступні їм завдання.

До початку занять (серпень 2017 р.) було проведено анкетування батьків щодо психофізичного стану дітей, які були включені у експеримент. Таку анкету батьки заповнювали кожних три місяці протягом експерименту, де наводили зміни у психофізичному стані своїх дітей.

Таблиця 1

Психофізичний стан дітей з аутизмом (Анкета для батьків)

Шановні батьки, оцініть, будьте ласкаві, психофізичний стан Вашої дитини і опишіть його.

Ім'я дитини

Вік дитини

Питання	Відповіді
Наявність стереотипних рухів (описати)	
Крутіння на місці або захоплення предметами, що крутяться	
Протестна поведінка щодо змін у способі життя чи навколишньому середовищі (описати)	
Наявність агресії	
Наявність аутоагресії (биття себе, кусання тощо)	
Специфічне використання предметів (іграшок) або надмірна цікавість до їх частин (описати)	
Надмірне захоплення якоюсь дією, предметом (описати)	
Бавиться не іграшками, а незвичними речами (описати)	
Важко зупинити, відволікти від одноманітних, повторюваних дій.	
Проблемна поведінка (відмітити чи навести щось інше):	
- розгальмованість - істерики - крик - надмірна пасивність - опозиційна поведінка - самостимуляції	
Переважають емоції (позитивні, негативні)	
Вольові якості (чи долає дитина труднощі і якою поведінкою це супроводжується?)	
Пізнавальні якості (можливості, бажання, успіхи) – описати особливості.	
Орієнтування в просторі (описати)	
Координація рухів (хода, біг, стрибки інші рухи) – описати особливості.	
Навички писання (можливості, бажання, успіхи)	
Інші шкільні навички (описати)	

Окремі (додаткові) питання стосовно якості життя сім'ї (в червні 2018 р.):
Як дитина поводить у громадських місцях?

Коло вподобань дитини (описати).
Ваші емоції під час спілкування з дитиною.



Рухи Вашої дитини (хода, біг, присідання, стрибки та ін.) правильні?

Ваша дитина хоче займатись фізичними вправами і іграми, які вимагають руху?

Додатково ми використали запитальник EQ-5D-5L [17; 20] для оцінки якості життя дітей з РАС, відповіді давали батьки на початку експерименту і наприкінці. Запитальник давав змогу оцінити здатність дітей з РАС до пересування, самообслуговування (догляд за собою), звичної повсякденної діяльності, наявності болю/дискомфорту, тривоги/депресії.

Окрім анкетування батьків, у дослідженнях ми застосували метод експертних оцінок. Експертом виступав спеціаліст з корекційної педагогіки і фізичної культури. Він оцінював за 10-бальною шкалою такі параметри: емоційний стан дітей, наявність проблемної поведінки, вправність рухів, логіку проходження дистанції, швидкість вирішення рухових завдань.

Статистичний аналіз

Отримані результати були оброблені методами порівняння середніх на кожному етапі тестування засобами непараметричної статистики (тест Уїскоксона і Колмогорова-Смірнова). Було проведено також багатовимірний дисперсійний аналіз для визначення впливу тривалості занять на поведінку дітей.

Результати

Перед початком експерименту анкетування батьків що до психофізичного стану їхніх дітей показало, що усі обстежені нами діти мали значну розгальмованість рухів, значні прояви стереотипної поведінки і самостимуляцій (розхитування, клацання язиком і пальцями, специфічні рухи руками тощо). Двоє з п'яťох дітей мали прояви агресії (биття батьків, чужих людей, биття руками і ногами по оточуючих предметах). Усі п'яťеро обстежених дітей мали прояви аутоагресії (биття себе по голові, по ногах, руках, кусання своїх рук), використовували іграшки не за призначенням (стукали ними, розглядали окремі їхні частини, ламали). Емоційний стан усіх п'яťох дітей був дуже лабільний. Троє з них мали істеричні прояви і опозиційну поведінку. Стосовно вольових якостей, в усіх п'яти дітей вони були

порушені, дуже тяжко було наполягти на якихось діях, діти самостійно також не хотіли долати найменші труднощі. Усі п'яťеро хлопчиків мали порушену координацію рухів, хоча кожен по-своєму (Петро і Дмитро ходили навшпиньки, Юрій наштотхувався на людей і предмети під час руху, Микола і Данило мали порушену ходу, ходили перевальцем, човгали ногами, мали недосконало перехресно координований акт ходьби), усі обстежені діти мали невправні рухи великих м'язових груп, мали схильність до сутулості, робили багато зайвих рухів під час виконання рухових завдань. Стосовно когнітивних якостей: вони були значно знижені в усіх обстежених дітей, шкільні навички (знання букв і цифр, читання і письмо) недостатньо сформовані, надзвичайно великі складнощі із навчанням писати і малювати (невміння правильно тримати олівець, недостатньо витривалі м'язи кисті і пальців для утримання олівця певний час, недостатня вмотивованість для навчання писати).

Окрім складеної нами анкети про психофізичний стан дітей, ми використали запитальник EQ-5D-5L для оцінки якості життя дітей з РАС, відповіді давали батьки на початку експерименту і наприкінці. Запитальник EQ-5D-5L призначений для того, щоб відповіді давали пацієнти самостійно. Оскільки діти з РАС самостійно не могли відповісти на питання, це за них зробили батьки. У серпні 2017 р. перед експериментом усі батьки вказали на незначні труднощі з пересуванням, значні труднощі із самообслуговуванням і миттям, середні труднощі зі звичною повсякденною діяльністю, іноді виникаючий біль, майже постійний дискомфорт в організмі, наявність тривоги або іноді депресії. За шкалою якості життя їхніх дітей вони поставили 40 ± 8 балів зі 100 можливих, що вказує на досить низьку якість життя їхніх дітей як пацієнтів (людей з особливими потребами).

Спираючись на експертну оцінку функціонування дітей з РАС (Рис. 1) можна стверджувати, що на початку занять скелелазінням (вересень 2017 р.) вони мали значну проблемну поведінку, оцінену в $9,8 \pm 0,2$ балів, поганий емоційний фон ($1,2 \pm 0,3$ бали), низьку вправність рухів ($1,3 \pm 0,2$ бали), низьку логіку проходження дистанції ($1,0 \pm 0,2$ бали), низьку швидкість вирішення рухових завдань ($2,0 \pm 0,4$ бали) (рис. 1).

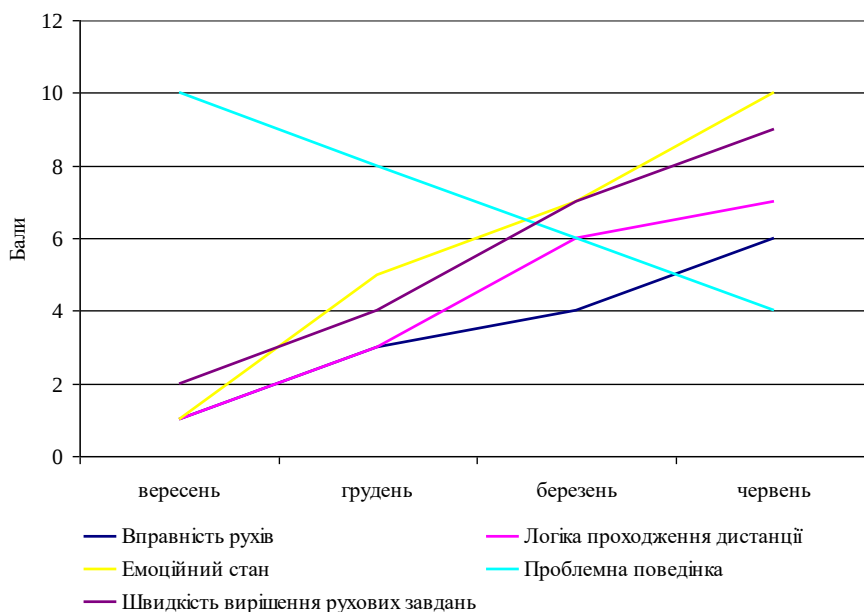


Рис. 1. Результати експертної оцінки функціонування дітей з РАС під час експерименту

Через 3 місяці занять скелелазінням батьки не відмічали значних змін у поведінці дітей, спостерігали значну проблемну поведінку, моторну розгальмованість, стереотипії і самостимуляції, хоча за результатами експертної оцінки у грудні 2017 р. намітилася тенденція до покращання. Так, експерт оцінив у 3 бали вправність рухів і логіку проходження дистанції, швидкість вирішення рухових завдань також достовірно ($P > 0,95$) поліпшилась ($4,0 \pm 0,4$ бали). Значно покращився емоційний стан дітей ($5,2 \pm 0,4$ балів), достовірність різниці $P > 0,99$, тобто фізичні вправи на заняттях вже викликали такої бурхливої негативної реакції, діти поступово почали до них звикати, про що також свідчить незначне зниження проблемної поведінки на заняттях скелелазінням з $10,0 \pm 0,2$ до $8,0 \pm 0,4$ балів ($P > 0,95$).

У цей період, за результатами анкетування батьків, намітилася позитивна тенденція що до проявів агресії і аутоагресії. Ці прояви у дітей стали рідшими, менш тривалими, менша кількість подразників їх викликала. У емоційно-вольових якостях також намітилась позитивна тенденція: батьки трьох хлопців Юрія, Миколи і Данила наголошували на тому, що їхні діти стали менш впертими, проявляли значно менше опозиційної поведінки, коли батьки на чомусь наполягали, охотніше виконували завдання вдома та у школі, які раніше виконувати відмовлялися. Стосовно координації рухів, суттєвих змін за цей період не відбулося, моторна незграбність залишалася. Навички тримання

олівця, малювання геометричних фігур і ліній та інших простих малюнків поки що не змінилися.

У березні 2018 р. відбулися достовірні ($P > 0,99$) зміни у функціонування обстежених дітей, порівняно з даними попередніх періодів. Батьки усіх п'яти хлопчиків в анкетах відмічають, що їхні діти стали спокійнішими, моторна розгальмованість в них значно зменшилась, стереотипні рухи в них виникали рідше, діти менше потребували самостимуляції, агресивна і аутоагресивна поведінка ще мала місце, але вже значно рідше (у двох з п'яти хлопців Петра і Дмитра такі прояви були вже через день, у інших кожного дня). Емоції хлопців стали менш лабільними, більш відповідними ситуації, збільшилась кількість позитивних емоцій. Рухи дітей стали більш координовані, вправні. Петро і Дмитро продовжували ходити навшпиньки, але вже іноді (особливо після занять фізичними вправами) почали опускатись на п'яти під час стояння. Юрій став частіше звертати увагу на предмет або людину, котра може знаходитись на його шляху і обходити. Хо́да Миколи і Данила вдосконалилася – хлопці менше човгали ногами і менше розхитувались під час ходьби. В усіх п'яти дітей зменшилась кількість зайвих рухів і намітилася тенденція до зменшення сутулості. У шкільних навичках відбувся незначний прогрес: більш вправними стали рухи пальців і рук під час малювання і письма, діти спокійніше ставилися до цих завдань.



Найсуттєвіші зміни у функціонуванні дітей з РАС в результаті занять скелелазінням ми спостерігали у червні 2018 р. В анкетах батьки відмічали значні позитивні зміни у поведінці дітей. Усі п'ятеро хлопчиків стали поводитись значно спокійніше, окремі прояви опозиційної поведінки відмічали лише батьки Данила. Значно зменшилась моторна розгальмованість дітей, вони стали спокійніше сидіти на уроках, спокійніше поводити себе у громадських місцях. Прояви стереотипної поведінки подовжували спостерігати, однак набагато рідше, аніж у вересні 2017 р. Агресивна поведінка значно порідшала, навіть порівняно з березнем 2018 р., аутоагресія час від часу виникала у М-и, Д-а і Ю-я, а П-а і Д-а на час закінчення експерименту ці прояви припинилися. Батьки обстежених дітей відмічали поліпшення ходи (М-и і Д-а), уважності під час пересування (Ю-й) та частішого опускання з пальців ніг на п'яти під час стояння (П-о і Д-о) і зменшення сутулості дітей, тобто покращання координації рухів. Емоції дітей стали більш відповідними ситуації, почали переважати позитивні емоції над байдужістю, плачем і злістю. У червні 2018 р., за твердженнями батьків, діти почали прагнути подолати труднощі, які виникали під час занять скелелазінням, вони почали отримувати задоволення від того, що здолали певну важку ділянку маршруту, проявляли радість, чого не спостерігали ще у березні 2018 р. Тобто, можна констатувати поліпшення емоційно-вольових проявів особистості обстежених дітей. У шкільних навичках спостерігали прогрес з триманням олівця (правильний захват, тривалість утримання) і малюванням простих ліній і фігур, написання кількох однакових символів. Діти проявляли більше бажання малювати прості малюнки на уроках. Що до написання літер яскраво вираженого прогресу не відбулося, в дітей продовжували зберігатися труднощі з розумінням літер і цифр.

До анкети для батьків, яку ми надавали їм у червні 2018 р., ми включили декілька додаткових питань, які характеризують функціонування дітей з РАС, хоча ми не працювали безпосередньо над цими якостями. Так, на питання: «Як дитина поводить у громадських місцях?» батьки усіх хлопчиків дали відповідь, що тепер досить спокійно, їхні діти почали розуміти, що перебування в громадському транспорті, супермаркеті, на вокзалі тощо безпечно, зменшилися прояви тривоги. На запитання що до кола вподобань дитини усі батьки дали відповідь, що тепер дітей стало легше залучати до спільної діяльності, що

діти почали цікавитись побутом (приготування їжі). На питання про емоційне забарвлення спілкування з дитиною усі п'ятеро батьків відповіли, що діти навчилися більш правильно реагувати на прояви емоцій батьків. Наприклад, Д-о став часто обнімати батьків, Ю-й став частіше дивитися в очі і посміхатися, Д-о і П-о охочіше прислухалися до прохань, ніж раніше. На питання про рухи дітей батьки дали відповідь, що значно покращилась їх вправність, діти стали жвавіше рухатись з певною метою, зменшилась частина недоцільних рухів, стереотипів (хитання, кружіння на місці, трясіння руками, підстрибування). На запитання: «Чи має дитина бажання займатись фізичними вправами?» усі п'ятеро батьків відповіли, що відтепер дітей стало набагато легше залучати до різних фізичних активностей (не тільки до скелелазіння), діти ці заняття почали сприймати із радістю і отримувати задоволення від фізичних вправ.

Наприкінці нашого експерименту ми знову запропонували батькам дати відповіді на запитання з опитування EQ-5D-5L що до якості життя їхніх дітей і сім'ї в цілому. Батьки відмітили, що відтепер їхні діти стали мати менше проблем з пересуванням, їхні рухи стали координованішими і рухатись стало легше. В плані догляду за собою і самообслуговуванням труднощі стали не настільки значними (середній рівень), звична повсякденна діяльність також полегшилась, зменшилися явища дискомфорту і тривоги.

За шкалою якості життя їхніх дітей вони поставили 65 ± 5 балів зі 100 можливих, що вказує на значне ($P > 0,99$) зростання якості життя їхніх дітей як пацієнтів (людей з особливими потребами). Діти з РАС не перестали бути інвалідами, але якість життя в них зросла значно, що додало позитивних емоцій у складне життя цих дітей і їхніх батьків.

Результати експертної оцінки відобразили результати анкетування батьків. У червні 2018 р. експерт відзначив суттєве зменшення проблемної поведінки (4 бали) дітей на фоні зростання результатів вправності рухів (6 балів), логіки проходження дистанції (7 балів), швидкості вирішення рухових завдань (9 балів), значного зростання позитивних емоцій (10 балів). Достовірність різниці усіх показників з результатами попередніх періодів $P > 0,99$.

Результати впливу тривалості занять на компоненти поведінки піддослідних дітей за допомогою багатовимірної дисперсійної аналізу показали достовірний вплив тривалості занять на різні компоненти поведінки



дітей ($p < 0,001$) (табл. 1). Слід зазначити, що до занять скелелазінням компоненти поведінки дітей протягом останніх 5 років залишалися без змін. Отримані результати свідчать про високу

ефективність застосування скелелазіння в якості засоба соціалізації дітей з аутизмом.

Таблиця 1

Результати багатовимірної дисперсійної аналізу показників поведінки дітей з аутизмом при вимірюванні кожні 3 місяці протягом 9 місяців занять скелелазінням

Джерело	Залежна величина	Тести внутрішньо-групових ефектів					
		Тип III Суми квадратів	Ступені свободи (df)	Середнє значення квадрату	F	Значущість (p)	Eta ²
Коректова-на модель	вправність рухів	46,800a	3	15,6	62,4	0,000	0,921
	логіка проходження дистанції	95,400b	3	31,8	115,636	0,000	0,956
	емоційний стан	188,950c	3	62,983	251,933	0,000	0,979
	проблемна поведінка	90,550d	3	30,183	92,872	0,000	0,946
	швидкість вирішення рухових завдань	128,550e	3	42,85	131,846	0,000	0,961
Відрізок	вправність рухів	231,2	1	231,2	924,8	0,000	0,983
	логіка проходження дистанції	336,2	1	336,2	1222,545	0,000	0,987
	емоційний стан	616,05	1	616,05	2464,2	0,000	0,994
	проблемна поведінка	911,25	1	911,25	2803,846	0,000	0,994
	швидкість вирішення рухових завдань	551,25	1	551,25	1696,154	0,000	0,991
Період тестування	вправність рухів	46,8	3	15,6	62,4	0,000	0,921
	логіка проходження дистанції	95,4	3	31,8	115,636	0,000	0,956
	емоційний стан	188,95	3	62,983	251,933	0,000	0,979
	проблемна поведінка	90,55	3	30,183	92,872	0,000	0,946
	швидкість вирішення рухових завдань	128,55	3	42,85	131,846	0,000	0,961
Помилка	вправність рухів	4	16	0,25			
	логіка проходження дистанції	4,4	16	0,275			
	емоційний стан	4	16	0,25			
	проблемна поведінка	5,2	16	0,325			
	швидкість вирішення рухових завдань	5,2	16	0,325			
Сума	вправність рухів	282	20				
	логіка проходження дистанції	436	20				
	емоційний стан	809	20				
	проблемна поведінка	1007	20				
	швидкість вирішення рухових завдань	685	20				
Коректова-на сума	вправність рухів	50,8	19				
	логіка проходження дистанції	99,8	19				
	емоційний стан	192,95	19				
	проблемна поведінка	95,75	19				
	швидкість вирішення рухових завдань	133,75	19				

Примітка:

a. R Squared = ,921 (Adjusted R Squared = ,906)

b. R Squared = ,956 (Adjusted R Squared = ,948)

c. R Squared = ,979 (Adjusted R Squared = ,975)

d. R Squared = ,946 (Adjusted R Squared = ,936)

e. R Squared = ,961 (Adjusted R Squared = ,954)

Дискусія

Під заняття скелелазінням помітно зміцнюються м'язи, тренується серцево-судинна система. Крім того, регулярні заняття скелелазінням розвивають гнучкість і пластику рухів, покращують координацію рухів, збільшують силу і чіпкість пальців (необхідна для розвитку навичок письма і малювання), підвищують швидкість прийняття рішень, розвивають зорову пам'ять і логічне мислення,

сприяють розвитку емоційно-вольових якостей і підвищенню самооцінки.

Оскільки при аутизмі найхарактернішими порушеннями виступають порушення сенсорної сфери людини, потрібно шукати шляхи різнобічного впливу на сенсорні системи організму, особливо на процеси сенсорної обробки, сенсорної модуляції та сенсорної інтеграції інформації від зовнішнього середовища і власного тіла.



На нашу думку, скелелазіння слугує, насамперед, потужним стимулом впливу на сенсорні системи організму (тактильна чутливість, пропріоцептивна система, зоровий аналізатор). Під час занять скелелазінням активуються усі м'язи тіла, від пропріорецепторів м'язових волокон надходять аферентні нервові стимули до ЦНС, після переробки ЦНС спрямовує імпульси по еферентних волокнах до м'язів [24-26]. Під час таких процесів ЦНС «вчиться» правильно розпізнавати нервові імпульси від робочих органів і створювати у мозку адекватну картину діяльності організму. Оскільки дитина, яка страждає на аутизм, дуже часто намагається уникнути фізичних вправ і будь-якої фізичної активності зокрема через напружені відчуття, заняття скелелазінням виступають чинником, якого уникнути неможливо (залізла на певну висоту, з якої одразу злізти неможливо). В результаті ЦНС повинна працювати, обробляти стимули спочатку «вимушено» (стрес), а пізніше у спокійнішому режимі (адаптація).

Під час занять скелелазінням у дітей включаються тактильні відчуття. В процесі лазіння дитина відчуває пальцями, долонями, стопами різні форми і текстури зачепів, за які вона береться і на які стає, щоб лізти. Крім того, на скеледромах використовують зачепи різної форми і кольору, тобто під час лазіння дитина сприймає ще й різні кольори і запам'ятовує їх.

В процесі занять в дітей розвивається сила і чіткість пальців. Ця якість є дуже важливою для навички письма і малювання (правильний захват олівця, утримування і виведення правильних ліній і фігур).

Заняття скелелазінням впливають також і на розвиток логічного мислення: потрібно обдумувати, куди поставити ногу і як дотягнутися рукою до найбільш зручного зачепа, щоб успішно подолати дистанцію. З досвідом набувається ще й така якість, як швидкість прийняття рішень (швидкість вирішення рухових завдань).

Окрім розвитку сенсорного сприймання і обробки інформації, під час занять скелелазінням розвиваються такі фізичні якості як сила,

гнучкість і витривалість, розвиток яких опосередковано пов'язаний із сенсорикою (чим ліпше розвинуті ці якості, тим адаптованіші сенсорні системи і координованіші рухи).

Таким чином, скелелазіння шляхом сенсорної інтеграції може значно підвищити якість життя як дітей з РАС, так і їхніх сімей.

Висновки

1. В результаті занять скелелазінням у дітей з РАС спостерігається покращання поведінки: зменшення агресії та аутоагресії, зниження частоти виникнення стереотипних рухів, зниження опозиційних проявів, поліпшення емоційного стану, покращення вольових якостей, підвищення координації і вправності рухів, поліпшенню розвитку шкільних навичок письма і малювання.

2. За результатами експертної оцінки психофізичного стану дітей з РАС, які відвідували заняття зі скелелазіння, можна стверджувати, що на фоні зростання результатів вправності рухів, логіки проходження дистанції, швидкості вирішення рухових завдань, значного зростання позитивних емоцій, відбувається суттєве зниження проблемної поведінки. Заняття скелелазінням сприяють суттєвому зростанню якості життя як дітей з РАС, так їхніх батьків.

3. Результати впливу тривалості занять на компоненти поведінки піддослідних дітей за допомогою багатовимірної дисперсійної аналізу показали достовірний вплив тривалості занять на різні компоненти поведінки дітей ($p < 0,001$). Отримані результати свідчать про високу ефективність застосування скелелазіння в якості засоба соціалізації дітей з аутизмом.

4. Заняття скелелазінням є потужним сенсорним стимулом для дітей з РАС. Можна рекомендувати індивідуальні заняття скелелазінням для дітей з РАС як ефективний засіб адаптивного фізичного виховання.

Конфлікт інтересів. Немає жодного конфлікту інтересів.

References

1. Barbera, M. L., Rasmussen, T. (2014). Detskiy autizm i verbalno-povedencheskiy podhod: Obuchenie detey s autizmom i svyazannyimi rasstroystvami [Child autism and behavioral approaches: teaching children with autism and related disorders] Ekaterinburg. 304. (in Russian)
2. Musiyenko, O.V., Kizlo, N.B. (2017). Dosvid zastosuvannya biomexanichnyx pryncypiv keruvannya ruxamy u adaptivnomu fizychnomu vuxovanni ditej z rozladamy spektru autyzmu [Experience in applying biomechanical principles of movement management in adaptive physical education of children with autism spectrum disorders]. *Osvita osib z osoblyvymy potrebamy: shlyaxy rozbudovy : nauk.-metod. zb.*, 13, 175-188. (in Ukrainian)



3. Plaksunova, E.V. (2009). Vliyanie zanyatiy po programme adaptivnogo fizicheskogo vospitaniya «Motornaya azbuka» na dvigatelnoe i psihiomotornoe razvitie detey s rasstroystvami autisticheskogo spektra [The impact of classes in the program of adaptive physical education "Motor Alphabet" on the motor and psychomotor development of children with autism spectrum disorders]. *Autizm i narusheniya razvitiya*, 4, 67-72. (in Russian)
4. Sadvovskaya, Yu.E., Blohin, B.M., Troitskaya, N.B., Pronicheva, Yu.B. (2010). Narusheniya sensornoy obrabotki u detey [Impaired sensory processing in children]. *Lechebnoe delo*, 4, 24-28.
5. Bassette, L., Kulwicki, J., Dieringer, S.T., Zoder-Martell, K.A., Heneisen, R. (2018). The Use of a Multicomponent Behavioral Intervention to Promote Physical Activity in Adolescents with Autism Spectrum Disorders across Inclusive Community Settings. *Behav. Anal. Pract.*, 11(4), 358-369. doi: 10.1007/s40617-018-00285-7.
6. Bricout, V.A., Pace, M., Dumortier, L., Baillieul, F., Favre-Juvin, A., Guinot M. (2018). Reduced Cardiorespiratory Capacity in Children with Autism Spectrum Disorders. *J. Clin. Med.*, 7(10). doi: 10.3390/jcm7100361.
7. Dunn, W. (1999). Short Sensory Profile: User's Manual. San Antonio, TX: Psychological Corporation, 20 p.
8. Eggleston, J.D., Landers, M.R., Bates, B.T., Nagelhout, E., Dufek, J.S. (2018). Weighted Walking Influences Lower Extremity Coordination in Children on the Autism Spectrum. *Percept Mot. Skills*, 125(6), 1103-1122. doi: 10.1177/0031512518803178.
9. Fang, Q., Aiken, C.A., Fang, C., Pan, Z. (2018). Effects of Exergaming on Physical and Cognitive Functions in Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Games Health J.* doi: 10.1089/g4h.2018.0032.
10. Fein, D., Helt, M. (2017) Facilitating Autism Research. *J. Int. Neuropsychol. Soc.*, 23(9-10), 903-915. doi: 10.1017/S1355617717001096.
11. Fragala-Pinkham, M.A., Haley, S.M., O'Neil M.E. (2011). Group swimming and aquatic exercise programme for children with autism spectrum disorders: a pilot study. *Dev Neurorehabil*, 14(4), 230-41. doi: 10.3109/17518423.2011.575438.
12. Garcia-Pastor, T., Salinero, J.J., Theirs, C.I., Ruiz-Vicente, D. (2019). Obesity Status and Physical Activity Level in Children and Adults with Autism Spectrum Disorders: A Pilot Study. *J Autism Dev. Disord*, 49(1), 165-172. doi: 10.1007/s10803-018-3692-9.
13. Huebner, R. A. (2000). Autism: A Sensorimotor Approach to Management. Gaithersburgh : Aspen publishers, 176 p.
14. Lai, M.C., Lombardo, M.V., Baron-Cohen, S. (2014). Autism. *Lancet*, 383 (9920), 896-910. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61539-1.
15. Rafie, F., Ghasemi, A., Zamani Jam, A., Jalali, S. (2017). Effect of exercise intervention on the perceptual-motor skills in adolescents with autism. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 57(1-2), 53-59. doi: 10.23736/S0022-4707.16.05919-3.
16. Robertson, C.E., Baron-Cohen, S. (2017) Sensory perception in autism. *Nat. Rev. Neurosci.* 18(11):671-684. doi: 10.1038/nrn.2017.112.
17. Shaw, J.W.; Johnson, J.A.; Coons, S.J. (2005) US valuation of the EQ-5D health states: development and testing of the D1 valuation model. *Medical Care*. 43 (3), 203–220. doi:10.1097/00005650-200503000-00003. ISSN 0025-7079. PMID 15725977.
18. Schmitz, Olin S., McFadden, B.A., Golem, D.L., Pellegrino, J.K., Walker, A.J., Sanders, D.J., Arent, S.M. (2017). The Effects of Exercise Dose on Stereotypical Behavior in Children with Autism. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 49(5), 983-990. doi: 10.1249/MSS.0000000000001197.
19. Toscano, C.V.A., Carvalho, H.M., Ferreira, J.P. (2018). Exercise Effects for Children With Autism Spectrum Disorder: Metabolic Health, Autistic Traits, and Quality of Life. *Percept. Mot. Skills.*, 125(1), 126-146. doi: 10.1177/0031512517743823.
20. Wille, N., Badia, X., Bonsel, G., Burström, K., Cavrini, G., Devlin, N., Egmar, A.C., Greiner, W., Gusi, N. (2010). Development of the EQ-5D-Y: a child-friendly version of the EQ-5D. *Quality of Life Research*. 19 (6), 875–886. doi:10.1007/s11136-010-9648-y. ISSN 0962-9343. PMC 2892611. PMID 20405245.
21. Williams, D. (1998). Autism and Sensing: The Unlost Instinct. London : Jessica Kingsley Pub., 220 p.
22. Yack, E., Sutton, S., Aquilla, P. (2003) Building bridges through sensory integration: Occupational therapy for children with autism and pervasive developmental disorder. Toronto, 206 p.
23. Zysk, V. Notbohm, E. (2004). 1001 Great ideas for teaching or raising children with ASD. Arlington, Tex.: Future Horizons, 166 p.
24. Kozina, Z., Repko, O., Safronov, D., Kozin, S., Evarnickii, I., & Grebniova, I. System of development of coordination abilities of young climbers 6-7 years. *Health, Sport, Rehabilitation*, (2018). 4(4), 62-71. In Russian doi:<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2536470>
25. Kozina, Z.L. (2005). Basic scientific and methodological approaches to the process of individualizing the training of athletes (by the example of basketball). *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh spets ialnostey*, 5, 8-20.
26. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). Evaluation and correction of physiological states in sports, Kharkiv, KNU. In Ukrainian



Информация об авторах

Мусієнко О.В.

к. б. н., доц.

<http://orcid.org/0000-0002-0153-8262>

musiyenko1976@gmail.com

Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка

вул. Театральна, 2, Дрогобич, Львівська обл., 82100
Україна

Кізло Н.Б.

musiyenko1976@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-3301-7311>

Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка

вул. Театральна, 2, Дрогобич, Львівська обл., 82100
Україна

Information about the authors

Musiyenko O.V.

<http://orcid.org/0000-0002-0153-8262>

musiyenko1976@gmail.com

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University
Theatralna str., 2 Drohobych, L'viv Reg., 82100 Ukraine

Kizlo N.B.

musiyenko1976@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-3301-7311>

Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University
Theatralna str., 2 Drohobych, L'viv Reg., 82100 Ukraine

Принята в редакцію 09.03.2019

Received: 09.03.2019



Взаємозв'язок спортивної майстерності і компонентів тренувального навантаження у студентів-легкоатлетів (на прикладі бігу на середні дистанції)

Непорадна Н.І.

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.09>

Abstract

Neporadna N. I. The relationship of sportsmanship and components of the training load of students-athletes (for example, middle-distance running). The purpose of the work is to identify the influence of various components of the training load on the improvement of sportsmanship of athletes at the stages of preliminary training and initial specialization. *Research methods.* Students at the age of 17, who were engaged in the athletics section and performed regulatory tests at the level of the third sports category, were divided into 2 groups: experimental and control (10 people each). The students of the experimental group were trained in the author's 6-component training load program. The students of the control group were engaged in a program developed at the Research Institute of Physical Education and Sport. Investigated indicators of physical development (height, body weight, functional reserves of the cardio-respiratory system) and physical fitness (endurance, speed and power indicators) every 6 months for 5 years. *Results.* The developed program, which is implemented at the stages of preliminary training and initial specialization of athletes, provides for the development of specially oriented physical abilities and allows you to increase the level of sportsmanship. This is indicated by the dynamics of the obtained positive results of testing basic anthropometric data and indicators of physical training of students-athletes. It is also necessary to take into account the direction of development of physical abilities, based on the development of the main indicators of the cardio-respiratory system and the leading role of the mechanisms influencing the regulation of the level of general endurance, movement speed and strength characteristics in the whole organism. The program provides for a systematic, but gradual complication of physical activity, determines the appropriate conditions for the implementation of the basic principle of physical education in higher educational institutions and developmental training for students-athletes of various qualifications. *Conclusion.* The results of 5-year testing of students-athletes after the introduction of the author's program in the training process, indicate pronounced positive changes in physical development and physical fitness, expressed in increasing the level of their sportsmanship and achievement of sports results corresponding to the first sports category.

Keywords: athletes, physical development, physical fitness, sports skills improvement program.

Анотація

Мета роботи – виявити вплив різних компонентів тренувального навантаження на вдосконалення спортивної майстерності легкоатлетів на етапах попередньої підготовки і початкової спеціалізації. **Матеріал і методи.** В дослідженні взяли участь студенти віком 17 років, які займалися у легкоатлетичній секції і виконували нормативні тести на рівні III спортивного розряду. Їх розділили на 2 групи: експериментальну та контрольну (по 10 осіб у кожній). Студенти експериментальної групи проходили підготовку за авторською 6-ти компонентною програмою тренувальних навантажень. Студенти контрольної групи займалися за програмою розробленою у науково-дослідному інституті фізичного виховання і спорту. Досліджували показники фізичного розвитку (ріст, вага тіла, функціональні резерви кардіо-респіраторної системи) і фізичну підготовленість (витривалість, швидкісні і силові показники) кожні 6 місяців протягом 5 років. **Результати.** Розроблена програма, яка реалізується на етапах попередньої підготовки і початкової спеціалізації легкоатлетів передбачає розвиток спеціально орієнтованих фізичних здібностей і дозволяє підвищувати рівень спортивної майстерності. На це вказує динаміка отриманих позитивних результатів тестування основних антропометричних даних і показників фізичної підготовки студентів-легкоатлетів. При цьому необхідно також враховувати напрямок розвитку фізичних здібностей, що базується на розвитку основних показників кардіо-респіраторної системи та провідної ролі механізмів, що впливають на регуляцію рівня загальної витривалості, швидкості рухів і силових характеристик у цілісному організмі. Програма передбачає систематичне, але поступове ускладнення фізичних навантажень, що визначає відповідні умови для реалізації основного принципу фізичного виховання у вищих навчальних закладах і розвиваючого навчання студентів-спортсменів різної кваліфікації. **Висновок.** Результати 5-ти річного тестування студентів-легкоатлетів після впровадження авторської програми у тренувальний процес, вказують на виражені позитивні зрушення у фізичному розвитку і фізичній підготовленості, що виражається у підвищенні рівня їх спортивної майстерності і досягнення спортивних результатів, які відповідають I спортивному розряду.

Ключові слова: легкоатлети, фізичний розвиток, фізична підготовленість, програма вдосконалення спортивної майстерності.

Аннотация

Непорадна Н.И. Взаимосвязь спортивного мастерства и компонентов тренировочной нагрузки у студентов-легкоатлетов (на примере бега на средние дистанции). *Цель работы* – выявить влияние различных компонентов тренировочной нагрузки на совершенствование спортивного мастерства легкоатлетов на этапах предварительной подготовки и начальной специализации. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие студенты в возрасте 17 лет, которые занимались в легкоатлетической секции и выполняли нормативные тесты на уровне III спортивного разряда. Их разделили на 2 группы: экспериментальную и контрольную (по 10 чел. в каждой). Студенты экспериментальной группы проходили подготовку по авторской 6-ти компонентной программе тренировочных нагрузок. Студенты контрольной группы занимались по программе разработанной в научно-исследовательском институте физического воспитания и спорта. Исследовали показатели физического развития (рост, вес тела, функциональные резервы кардио-респираторной системы) и физическую подготовленность (выносливость, скоростные и силовые показатели) каждые 6 месяцев в течение 5 лет. *Результаты.* Разработанная программа, которая реализуется на этапах предварительной подготовки и начальной специализации легкоатлетов предусматривает развитие специально ориентированных физических способностей и позволяет повышать уровень спортивного мастерства. На это указывает динамика полученных положительных результатов тестирования основных антропометрических данных и показателей физической подготовки студентов-легкоатлетов. При этом необходимо также учитывать направление развития физических способностей, базирующаяся на развитии основных показателей кардио-респираторной системы и ведущей роли механизмов, влияющих на регуляцию уровня общей выносливости, скорости движений и силовых характеристик в целостном организме. Программа предусматривает систематическое, но постепенное усложнение физических нагрузок, определяет соответствующие условия для реализации основного принципа физического воспитания в высших учебных заведениях и развивающего обучения студентов-спортсменов различной квалификации. *Вывод.* Результаты 5-летнего тестирования студентов-легкоатлетов после внедрения авторской программы в тренировочный процесс, указывают на выраженные положительные сдвиги в физическом развитии и физической подготовленности, выражается в повышении уровня их спортивного мастерства и достижения спортивных результатов, соответствующих I спортивному разряду.

Ключевые слова: легкоатлеты, физическое развитие, физическая подготовленность, программа совершенствования спортивного мастерства.



Вступ

Високий рівень сучасних спортивних досягнень у легкоатлетичному спорті вимагає індивідуалізованого підходу до тренувального процесу, заснованого на комплексному вивченні фізичних якостей і морфофункціональних ознак, які в найбільшій мірі сприяють зростанню спортивної майстерності [1, 4, 5].

Як відомо, основним фактором зростання спортивного результату є раціональна структура застосування тренувальних і змагальних навантажень [3]. Однак в сучасних умовах, коли рівень цих навантажень досяг високих величин, тренерам все складніше знаходити резерви для підвищення спортивної майстерності спортсменів [2]. Тому фахівці все частіше звертаються до питань індивідуалізації тренувального процесу з урахуванням, перш за все, морфологічних і функціональних ознак, а також розвитку фізичних здібностей [1, 6].

Відомо, що міцна основа для досягнення високих спортивних результатів, в тому числі і міжнародного класу, закладається протягом багатьох років (від 6 до 10 років) тренування [11]. При цьому високі фізичні навантаження переносяться краще при раціональному їх застосуванні в процесі багаторічної спортивної підготовки. Вивченню різних аспектів тренування бігунів на середні дистанції присвячений цілий ряд досліджень [1, 2, 4, 5].

Однак, незважаючи на значну кількість зазначених робіт, ми не зустріли досліджень, виконаних на одному контингенті спортсменів протягом багатьох років. З огляду на актуальність даного питання, ми поставили в своєму дослідженні наступну мету роботи: виявити вплив різних компонентів тренувального навантаження на вдосконалення спортивної майстерності легкоатлетів на етапах попередньої підготовки і початкової спеціалізації.

Матеріал і методи

Методи та організація дослідження

Проведено 5-ти річний констатуючий педагогічний експеримент, в процесі якого аналізувалася зміна показників фізичного розвитку і фізичної підготовленості студентів-спортсменів у віці 17 років, які займаються бігом на середні дистанції в легкоатлетичній секції Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Антропометричний аналіз проводили згідно рекомендацій Т.Ю. Круцевич [6] і Б.М. Мицкана і співав. [7]. Тестування фізичної підготовленості здійснювали за Л.П. Сергієнко [9].

Для вирішення поставлених завдань було здійснено багаторічний педагогічний експеримент, при постановці якого ми виходили з того, що на етапах попередньої підготовки і початкової спеціалізації основним чинником, що сприяє підвищенню тренуваності в бігу на середні дистанції, є неухильне збільшення загального обсягу тренувального навантаження.

При цьому ми враховували, що одним з важливих чинників на етапах спортивного удосконалення та поглибленої тренування в обраному виді спорту є оптимальне співвідношення компонентів тренувального навантаження (зокрема, оптимальне співвідношення сумарної величини тренувального навантаження і обсягу вправ швидкісного характеру). В цілому весь комплекс повинен обумовлювати прогресивний зростання спортивних результатів.

Перший етап дослідження проводився протягом двох років з переважною спрямованістю на виховання загальної витривалості спортсмена. У 2012 р. були укомплектовані експериментальна (10 чол.) і контрольна групи (10 чол.) студентів 17 років. Студентів відбирали після попереднього тестування за програмою, в яку входили тести, що характеризують фізичний розвиток, функціональний стан серцево-судинної і дихальної систем, рівень розвитку їх основних фізичних якостей. На початку дослідження за цими показниками статистично вірогідної різниці між студентами експериментальної і контрольної групи не виявлено.

Студенти контрольної групи тренувалися за методикою, розробленою у науково-дослідному інституті Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Студенти експериментальної групи тренувалися за спеціально розробленою програмою, згідно з якою 70,0% загального часу тренування присвячувалося вихованню витривалості, ще 10,0% – вихованню швидкості і 20,0% – комплексному вихованню сили, спритності, гнучкості, координації рухів, здатності до довільного розслаблення м'язів.

Контроль за рівнем фізичного розвитку і фізичної підготовленості проводили через кожні 6 місяців.

Отримані дані оброблені за допомогою методів параметричної статистики за програмою Statistika 6 з використанням t-критерію Стюдента.



Результати

Аналіз результатів контрольних випробувань, які проводилися у 2012-2014 н.р. показав, що в процесі педагогічного експерименту у спортсменів обох груп за більшістю досліджуваних показників відбулися вірогідні позитивні зміни (табл. 1).

Відмінності між результатами, показаними студентами контрольної та експериментальної групи в бігу на 30 м з ходу, стрибку у довжину з місця і станової динамометрії, невірогідні ($p > 0,05$). За рівнем розвитку витривалості, в показниках ЖЄЛ

($p < 0,01$) і ЧСС після стандартного фізичного навантаження ($p < 0,05$) у спортсменів експериментальної групи відбулися більш значні і позитивні зміни.

Після закінчення першого етапу були відібрані 26 бігунів, які виявили здібності до бігу на середні дистанції. Вони стали учасниками другого етапу експерименту, що тривав з 2014 по 2017 рр. Мета цього етапу полягала у виявленні взаємозв'язку спортивної майстерності з загальним обсягом тренувального навантаження та його складовими компонентами.

Таблиця 1

Динаміка фізичного розвитку і фізичної підготовленості легкоатлетів, ($M \pm m$; $n=40$)

Показник	Контрольна група			Експериментальна група			Вірогідність кінцевої міжгрупової різниці, p
	початкові	кінцеві	p	початкові	кінцеві	p	
Довжина тіла, см	172,7 $\pm 3,11$	176,2 $\pm 3,34$	$<0,01$	171,2 $\pm 2,96$	175,3 $\pm 3,41$	$<0,01$	$>0,05$
Вага тіла, кг	63,3 $\pm 2,85$	65,8 $\pm 2,52$	$<0,01$	61,9 $\pm 2,63$	64,3 $\pm 2,47$	$<0,01$	$>0,05$
АТ _{max} у спокою, мм рт. ст.	109,0 $\pm 4,03$	112,0 $\pm 3,04$	$>0,05$	108,0 $\pm 3,02$	109,0 $\pm 3,11$	$>0,05$	$>0,05$
АТ _{max} після стандартного навантаження, мм рт. ст.	136,0 $\pm 5,24$	136,0 $\pm 5,12$	$>0,05$	139,0 $\pm 4,33$	138,0 $\pm 5,04$	$>0,05$	$>0,05$
АТ _{min} у спокою, мм рт. ст.	59,0 $\pm 2,02$	60,0 $\pm 3,05$	$>0,05$	58,0 $\pm 2,09$	59,0 $\pm 2,01$	$>0,05$	$>0,05$
АТ _{min} після стандартного навантаження, мм рт. ст.	54,0 $\pm 3,03$	55,0 $\pm 2,07$	$>0,05$	55,0 $\pm 2,06$	54,0 $\pm 3,05$	$>0,05$	$>0,05$
ПТ у спокою, мм. рт.ст.	51,0 $\pm 2,01$	51,0 $\pm 3,06$	$>0,05$	50,0 $\pm 3,03$	51,0 $\pm 3,04$	$>0,05$	$>0,05$
ПТ після стандартного навантаження, мм рт. ст.	83,0 $\pm 4,33$	82,0 $\pm 3,14$	$>0,05$	84,0 $\pm 4,01$	83,0 $\pm 4,03$	$>0,05$	$>0,05$
ЧСС у спокою за 10 с	12,0 $\pm 0,73$	11,3 $\pm 0,67$	$>0,05$	11,7 $\pm 0,83$	10,9 $\pm 0,85$	$>0,05$	$>0,05$
ЧСС після стандартного навантаження за 10 с	24,6 $\pm 1,24$	22,1 $\pm 0,93$	$<0,01$	24,1 $\pm 1,11$	20,6 $\pm 0,72$	$<0,01$	$<0,05$
ЖЄЛ, мл	4060,0 $\pm 281,52$	4392,0 $\pm 223,81$	$<0,01$	4074,0 $\pm 267,28$	4737,0 $\pm 248,35$	$<0,01$	$<0,01$
Затримка дихання на видоху, с	19,5 $\pm 4,23$	24,2 $\pm 3,18$	$<0,01$	19,9 $\pm 5,15$	23,6 $\pm 2,94$	$<0,01$	$<0,05$
Біг на 30 м з ходу, с	4,2 $\pm 0,22$	3,0 $\pm 0,11$	$<0,01$	4,2 $\pm 0,14$	3,6 $\pm 0,22$	$<0,01$	$>0,05$
Стрибок у довжину з місця, см	179,0 $\pm 6,9$	233,3 $\pm 8,1$	$<0,01$	177,6 $\pm 7,24$	230,6 $\pm 8,38$	$<0,01$	$>0,05$
Станова динамометрія, кг	125,0 $\pm 8,9$	143,8 $\pm 9,3$	$<0,01$	123,6 $\pm 9,38$	140,8 $\pm 10,24$	$<0,01$	$>0,05$
Біг на 2000 м, с	438,3 $\pm 7,3$	398,8 $\pm 5,1$	$<0,01$	436,6 $\pm 6,88$	385,1 $\pm 6,37$	$<0,01$	$<0,01$
Біг з швидкістю 60% від максимальної у бігу на 30 м з ходу, м	968,0 $\pm 82,61$	1163,0 $\pm 57,17$	$<0,01$	983,0 $\pm 76,14$	1348,0 $\pm 46,42$	$<0,01$	$<0,01$



Серед них були виділені наступні: 1) повторний біг на відрізках від 20 до 150 м з інтенсивністю 91,0-100,0% від максимальної на відповідному відрізку; 2) повторний та інтервальний біг на відрізках від 200 до 600 м з інтенсивністю 81,0-91,0% від максимальної на відповідному відрізку, біг в гору і з гори, спеціальні бігові вправи; 3) безперервний біг тривалістю від 15 до 30 хв, при ЧСС = $175,0 \pm 5,23$ уд/хв, повторюючи біг на відрізках від 1000 до 3000 м з інтенсивністю 80,0-90,0% та інтервальний біг на відрізках від 100 до 800 м з інтенсивністю 70,0-80,0% від максимальної на відповідному відрізку; 4) безперервний темпові і змінний біг тривалістю від 30 до 60 хв при ЧСС = $160,0 \pm 10,12$ уд/хв; 5) безперервний рівномірний біг тривалістю понад 20 хв. з помірною інтенсивністю (ЧСС = $140,0 \pm 10,24$ уд/хв), у зимовий період – ходьба на лижах; 6) повільний біг на ранковій фізичній зарядці, в підготовчій і заключній частинах заняття, біг підтюпцем між відрізками, пробіжка з підвищеною інтенсивністю.

Слід зазначити, що застосована нами градація компонентів фізичного навантаження, в

основному схожа з класифікацією тренувальних навантажень бігунів на середні, довгі та наддовгі дистанції, запропонованою Ф. П. Сусловим [12].

Тренувальна програма для другого етапу експерименту була розроблена з урахуванням рекомендацій ряду відомих фахівців [1, 2, 7, 10] і стала логічним продовженням експериментальної програми тренування першого етапу. Тренувальне навантаження підвищувалося за рахунок неухильного зростання загального обсягу фізичних вправ, основна маса яких виконувалася в аеробному режимі. Динаміка загального обсягу бігового навантаження (в км) і складових його компонентів (в% від загального обсягу) представлена в табл. 2. Аналіз результатів дослідження показав, що у бігунів III спортивного розряду зростання спортивної майстерності обумовлений в основному загальним обсягом тренувального навантаження. Вірогідного взаємозв'язку спортивного результату у бігу на 1500 м з будь-яким з компонентів тренувального навантаження не встановлено.

Таблиця 2

Взаємозв'язок спортивної майстерності і компонентів тренувального фізичного навантаження, ($\bar{x} \pm m$; n=40)

Тренувальне навантаження	III розряд,				II розряд,			I розряд,			
	$\bar{X} = 265,0 \pm 4,39$ (с)				$\bar{X} = 248,0 \pm 4,21$ (с)			$\bar{X} = 236,7 \pm 4,03$ (с)			
	Середні значення загального об'єму (км)				Середні значення загального об'єму (км)			Середні значення загального об'єму (км)			
	та його компонентів				та його компонентів			та його компонентів			
	(у % від загального об'єму)				(у % від загального об'єму)			(у % від загального об'єму)			
Загальний об'єм	1563,0 $\pm 215,24$	0,92	<0,01		2592,0 $\pm 344,63$	0,89	<0,01		3562,0 $\pm 395,45$	0,54	<0,01
Компоненти навантаження	1-й	2,2 $\pm$ 0,36	0,91	>0,05	2,1 $\pm$ 0,55	0,20	>0,05		1,4 $\pm$ 0,28	0	0
	2-й	3,4 $\pm$ 0,28	-0,15	>0,05	4,0 $\pm$ 0,57	0,17	>0,05		4,1 $\pm$ 1,05	-0,16	>0,05
	3-й	3,0 $\pm$ 0,97	0,38	>0,05	4,0 $\pm$ 0,75	-0,35	>0,05		6,3 $\pm$ 0,76	0,53	<0,01
	4-й	7,0 $\pm$ 0,88	-0,16	>0,05	7,9 $\pm$ 1,20	0,43	>0,05		9,9 $\pm$ 1,03	0,74	<0,01
	5-й	49,6 $\pm$ 2,43	0,18	>0,05	49,2 $\pm$ 3,66	0,19	>0,05		46,4 $\pm$ 2,49	0,22	>0,05
	6-й	35,2 $\pm$ 2,01	0,17	>0,05	32,9 $\pm$ 2,95	0,12	>0,05		32,3 $\pm$ 2,57	0,21	>0,05

У бігунів II спортивного розряду взаємозв'язок спортивної майстерності з загальним обсягом тренувального навантаження помітно збільшується ($r=0,89$). Виявляється також помірний кореляційний взаємозв'язок з відносним об'ємом вправ 4-го складового компоненту тренувального навантаження. З

іншими компонентами вірогідного зв'язку не встановлено.

З підвищенням спортивної кваліфікації легкоатлетів до рівня I спортивного розряду і загального обсягу бігового навантаження до 3562,0 $\pm 395,45$ км на рік відбувається помітне зниження кореляційної зв'язку ($r = 0,54$) між



досліджуваними змінними. У той же час значно посилюється кореляція спортивного результату з відносним об'ємом вправ 4-ого складового компоненту тренувального навантаження ($r = 0,74$). Встановлений також середній кореляційний взаємозв'язок ($r = 0,53$) спортивної майстерності з відносним об'ємом вправ 3-го складового компоненту тренувального навантаження. Вірогідного взаємозв'язку спортивного результату з відносними обсягами тренувального навантаження за складовими 1, 2, 5 і 6-го компонентів нами не встановлено.

В кінці педагогічного експерименту 2 легкоатлета виконали норматив кандидата в майстри спорту, ще 2 студента досягли результатів близьких до цього нормативу, а решта спортсменів виконали нормативи I спортивного розряду.

Дискусія

Результати дослідження показали, що для ефективного управління тренувальним процесом бігунів на середні дистанції необхідний систематичний контроль рівня фізичного розвитку і фізичної підготовленості. Останнє дозволить оптимізувати навчально-тренувальний процес і в подальшому дасть можливість домогтися підвищення спортивних результатів у студентів, які займаються легкоатлетичними вправами.

Як показав аналіз результатів дослідження, на етапі попередньої підготовки тренування із застосуванням підвищеного обсягу різноманітних фізичних вправ, спрямованих переважно на виховання загальної витривалості, при раціональному поєднанні з іншими засобами фізичної підготовки сприяє підвищенню рівня не тільки витривалості, але й інших фізичних якостей, що підтверджує дані В. Г. Никитушкина і співавт. [8] і Ф. П. Сулова [11].

На етапі початкової спеціалізації найбільший вплив на розвиток тренуваності надає неухильне підвищення загального обсягу різноманітних тренувальних засобів, які виконуються переважно з помірною інтенсивністю. Мабуть, це обумовлено тим, що в юнацькому віці триває інтенсивний природний розвиток організму, тоді як інтегральний тренувальний вплив не викликає великої напруги функціональних систем, що сприяє значному прискоренню адаптаційного процесу [2, 6].

Про це свідчать дані про рівень розвитку витривалості за показниками ЖЄЛ і ЧСС після стандартного фізичного навантаження. При цьому значні, позитивні зміни у спортсменів експериментальної групи свідчать про більш

високий рівень аеробної продуктивності їх організму, а також про зменшення витрат енергії на одиницю виконаної роботи.

Однак збільшувати загальний обсяг навантаження, мабуть, має сенс лише до певних меж. З ростом спортивної кваліфікації бігунів до I спортивного розряду, зі збільшенням віку до 21-22 років, стажу тренувальних занять до 4-5 років і загального обсягу бігового навантаження до $3562,0 \pm 395,45$ км на рік спостерігається помітне зниження позитивного впливу загального обсягу тренувального навантаження на процес подальшого зростання спортивних результатів. У той же час проявляється все більший зв'язок спортивної майстерності з відносним об'ємом бігу підвищеної інтенсивності (3-й і 4-й компоненти програми). Це узгоджується з даними Н. Н. Чеснокова і співавт. [11], які вказують на позитивний вплив на розвиток спеціальної витривалості при тренуваннях на відрізках, що перевищують по довжині основну змагальну дистанцію.

Слід зазначити, що специфікою досліджуваного нами вікового періоду є природне уповільнення темпів біологічного розвитку організму спортсменів у 21-22 роки [5]. В той же час на подальше його функціонування продовжують впливати різні зовнішні чинники, найбільш значущими з яких є фізичне навантаження під час тренувального процесу і змагальної діяльності [3].

Ступінь їх впливу на організм 17-22 річних спортсменів повинна перебувати під постійним контролем тренера і медичних працівників. Це дозволить уникнути небажаних емоційних і фізичних перевантажень, своєчасно коригувати тренувальний процес, прогнозувати спортивні досягнення [2, 4].

Результати, отримані в нашому дослідженні, мають важливе значення для спортивної практики. Вони показують, що: 1) можна домогтися планомірного підвищення спортивної майстерності на початкових етапах тренування, не вдаючись до використання високоінтенсивних вправ, застосування яких веде до форсування тренуваності і часто є причиною стабілізації спортивних результатів юних бігунів при переході в категорію дорослих [3, 6, 10, 11]; 2) при наявності досить міцної бази всебічної фізичної підготовленості створюються сприятливі передумови для більш раціонального використання ефективних спеціальних тренувальних засобів на етапах поглибленого тренування в обраному виді спорту і спортивного вдосконалення.



Висновки

1. Застосування підвищеного обсягу різноманітних фізичних вправ, спрямованих на переважне виховання загальної витривалості, сприяє поліпшенню фізичного розвитку студентів, які займаються бігом на середні дистанції, підвищення не тільки витривалості, але й інших фізичних якостей (швидкості, сили тощо).

2. На етапі попередньої підготовки доцільно 70,0% часу тренування відводити вихованню загальної витривалості, 10,0% – вихованню швидкості, а решту часу приділяти комплексному вихованню сили, гнучкості, спритності, здатності до довільного управління рухами.

3. На етапі початкової спеціалізації основним чинником, що сприяє підвищенню тренуваності у бігу на 1500 м є неухильне зростання загального обсягу тренувального навантаження.

4. У бігунів I спортивного розряду 21-22 років, що мають 4-5-річний стаж систематичного тренування і досягли загального обсягу навантаження $3562,0 \pm 395,45$ км на рік, його подальше збільшення є не обов'язковим чинником у підвищенні спортивної майстерності.

5. До кінця етапу початкової спеціалізації для підвищення спортивних результатів студентів 17-19 років, що мають досить міцну базу всебічної фізичної підготовленості, доцільно при збереженні досягнутого загального обсягу або незначному його збільшенні, підвищувати інтенсивність тренувального процесу за рахунок збільшення відносного обсягу вправ, складових третього і четвертого компонентів програми з вдосконалення спортивної майстерності легкоатлетів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Referencis

1. Zelichenok, V.B., Nikitushkin, V.G., & Guba, V.P. (2000). Legkaja atletika: kriterii otbora [Track and field athletics: selection criteria]. M.: Terra-Sport, 240 s. [in Russian]
2. Bankin, V.N., & Harabuga, S.G. (2011). Nagruzka i ee vlijanie na povyshenie sportivnogo masterstva na jetape bazovoj podgotovki [Load and its impact on improving sports skills during the basic training phase]. "Nauchnoe obosnovanie fizicheskogo vospitaniya, sportivnoj trenirovki i podgotovki kadrov po fizicheskoy kul'ture, sportu i turizmu": Materialy III Mezhdunarodnoj nauchnoj sessii po itogam NIR za 2010 god. Minsk, 12-20 aprelja 2011. Minsk: BGUFK, 11-14. [in Russian]
3. Bankin, V.N., Harabuga, S.G., & Dju M. (2011). Ciklicheskie nagruzki i ih vlijanie na sportivnoe masterstvo [Cyclic loads and their influence on sportsmanship]. "Nauchnoe obosnovanie fizicheskogo vospitaniya, sportivnoj trenirovki i podgotovki kadrov po fizicheskoy kul'ture, sportu i turizmu": Materialy III Mezhdunarodnoj nauchnoj sessii po itogam NIR za 2010 god. Minsk, 12-20 aprelja 2011. Minsk: BGUFK, 14-17. [in Russian]
4. Derjabin, V.E., Negasheva, M.A., & Paristov A.V. (2010). Izuchenie svyazey mezhdu morfologicheskimi i fiziologicheskimi priznakami na primere moskovskih studentok [The study of connections between morphological and physiological signs on the example of Moscow female students]. Vestnik antropologii. Al'manah. M., 10, 176-197. [in Russian]
5. Druz', V.A., Pugach, Ja.I., & Pjatisockaja, S.S.

- (2010). Mediko-biologicheskie osnovy kontrolja za fizicheskim razvitiem naselenija [Medico-biological bases of control over the physical development of the population]. Slobozhans'kij naukovno-sportivnij visnik: naukovno-teoretichnij zhurnal. – Harkiv: HDAFK, 3, 115-119. [in Russian]
6. Krucevich, T.Ju., & Vorob'jov, M.I. (2005). Kontrol' v fizicheskom vospitanii detej, podrostkov i junoshej [Control in the physical education of children, adolescents and boys]. K., 195. [in Russian]
7. Mickan, B.M., Popel', S.L., Mickan, M.A. (2000). Metodi doslidzhennja fizichnogo rozvitku, fizichnoi pidgotovlenosti, fizichnoi pracezdatnosti ta somatichnogo zdorov'ja shkoljariv [Methods of research of physical development, physical preparedness, physical capacity and physical health of schoolchildren]. Ivano-Frankivs'k, 32. [in Ukrainian]
8. Nikitushkin, V.G., & Suslov, F.P. (2017). Sport vysshih dostizhenij. Teorija i metodika. Moskva, 319. [in Russian]
9. Sergienko, L.P. (2001). Testuvannja ruhovih zbidnostej shkoljariv [Testing of motor abilities of schoolchildren]. K., Olimpijs'ka literatura, 440. [in Russian]
10. Suslov, F.P. (2009). Olimpijskie problemy ciklicheskih vidov sporta. Vestnik sportivnoj nauki, 1, 3-6. [in Russian]
11. Chesnokov, N.N., Nikitushkin, V.G., Ogandzhanov, A.L., Suslov, F.P., Germanov, G.N. [i dr.]. (2010). Ljogkaja atletika. Moskva, 448. [in Russian]

Інформація про автора

Непорадна Н.І.

Асистент кафедри фізичного виховання
<http://orcid.org/orcid.org/0000-0002-2485-1972>
nelyaneporadna@gmail.com
Прикарпатський національний університет імені
Василя Стефаника
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025,
Україна

Information about the authors

Neporadna N.I.

<http://orcid.org/orcid.org/0000-0002-2485-1972>
nelyaneporadna@gmail.com
Vasyl Stefanyk Precarpathian national university
Shevchenka str. 57, Ivano-Frankivsk, 76025
tel. 09879562152



Застосування електронейрофізіологічного дослідження в комплексній діагностиці міофасціального больового синдрому у спортсменів

Остап'як З.М., Герич Р.П.

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.10>

Abstract

Ostapyyak Z.M., Gerich R.P. The use of neurophysiological tests in integrated diagnostics of the myofascial pain syndrome in athletes. *The aim of the study:* to study of electroneurophysiological characteristics of myofascial pain syndrome in athletes. *Material and methods.* 40 sportsmen, representatives of the 4 sports at the age from 17 to 24 years and 25 healthy volunteers have participated in the study. The global electromyography and the study of the blink reflex have been included in the program of electroneurophysiological studies in order to assess the polysynaptic reflex excitability of the brainstem. *Results.* If there is a myofascial trigger point in a muscle, the increased rest activity type its pathogenic influence on the structures of the central nervous system, and this indicant can be used for objective assessment of the pathological process. The study of the blink reflex data allows to determine the connection of polysynaptic reflex excitability level with the myofascial pain severity in athletes. *Conclusions:* it has been determined that the global electromyography allows to objectively evaluate the pathogenesis of myofascial pain, and the blink reflex study can serve as an adequate neurophysiological test that reflects the performance peculiarities of the central nervous system suprasegmental parts to assess the blink reflex severity in athletes.

Key words: myofascial pain syndrome, electromyography, sports specialization, blink reflex.

Анотація

Мета дослідження – вивчення електронейрофізіологічних характеристик міофасціального больового синдрому у спортсменів. **Матеріал і методи.** В дослідженні брали участь 40 спортсменів представників 4 видів спорту і 25 здорових добровольців (віком від 17 до 24 років). У програму електронейрофізіологічного дослідження були включені глобальна електроміографія і дослідження надбрівного рефлексу для оцінки полісинаптичної рефлекторної збудливості стовбура мозку. **Результати.** Якщо міофасціальний критичний пункт є у м'язі, то підвищена активність спокою характеризує його патогенний вплив на структури центральної нервової системи і даний показник може бути використаний для об'єктивної оцінки наявного патологічного процесу. Використання надбрівного рефлексу дозволяють встановити зв'язок рівня полісинаптичної рефлекторної збудливості з важкістю міофасціального болю у спортсменів. **Висновки.** встановлено, що глобальна електроміографія дозволяє об'єктивно оцінити механізми розвитку міофасціального болю, а дослідження надбрівного рефлексу може служити адекватним нейрофізіологічним тестом, що відображає особливості функціонування супрасегментарних відділів центральної нервової системи для оцінки тяжкості міофасціального болю у спортсменів.

Ключові слова: міофасціальний больовий синдром, електроміографія, надбрівний рефлекс, спортсмени.

Аннотация

Остап'як З.М., Герич Р.П. Применение нейрофизиологических тестов в комплексной диагностике миофасциального болевого синдрома у спортсменов. *Цель исследования:* изучение электронейрофизиологических характеристик миофасциального болевого синдрома у спортсменов. *Материал и методы.* В исследовании принимали участие 40 спортсменов представителей 12 видов спорта в возрасте с 17 до 24 лет и 25 здоровых добровольцев. В программу электронейрофизиологического исследования были включены глобальная электромиография и исследование мигательного рефлекса для оценки полисинаптической рефлекторной возбудимости ствола мозга. *Результаты.* Если миофасциальный триггерный пункт имеется в мышце, то повышенная активность покоя характеризует его патогенное влияние на структуры центральной нервной системы и данный показатель может быть использован для объективной оценки имеющегося патологического процесса. Использование мигательного рефлекса позволяют установить связь уровня полисинаптической рефлекторной возбудимости с тяжестью миофасциальной боли у спортсменов. *Вывод.* Установлено, что глобальная электромиография позволяет объективно оценить механизмы развития миофасциальной боли, а исследование мигательного рефлекса может служить адекватным нейрофизиологическим тестом, отражающим особенности функционирования супрасегментарных отделов центральной нервной системы для оценки тяжести миофасциальной боли у спортсменов.

Ключевые слова: миофасциальный болевой синдром, электромиография, спортивная специализация, мигательный рефлекс.



Вступ

Міофасціальний больовий синдром (МФБС) є одним з найбільш частих патологічних станів опорно-рухового апарату [4, 10]. Вивчення больових синдромів, обумовлених неспецифічним ураженням м'язів і фіброзних структур, має багату історію [2, 3, 8, 19].

Все більшу увагу сучасних дослідників привертає проблема МФБС у дітей [20] та спортсменів [1, 6, 9]. Рання спортивна спеціалізація, збільшення професійних фізичних навантажень, ускладнення техніки рухових елементів, відсутність достатніх реабілітаційних засобів в навчально-тренувальному процесі призводять до того, що у більшості спортсменів вже в підлітковому періоді формуються різні зміни опорно-рухового апарату, в тому числі болючі м'язові ущільнення, які в свою чергу призводять до розвитку МФБС [7, 11, 17].

У патогенезі МФБС провідне значення належить залишковому тонічному напруженні м'язів після виконаної роботи, ступінь якого залежить не тільки від характеру, інтенсивності та обсягу навантаження, але й від особливостей індивідуального функціонування різних відділів центральної нервової системи (ЦНС), які здійснюють моторну і сенсорну організацію рухових актів, а також вегетативне та емоційно-афективне забезпечення діяльності організму [12, 16].

Морфофункціональною основою МФБС є міофасціальний тригерний пункт (МФТП), що характеризується місцевим і рефлекторним болем, локальною болючістю при пальпації, а також, що дуже важливо для спортивної діяльності, зниженням еластичності м'язів, швидкості і сили скорочення, порушенням координації [19]. Зазначене призводить до розладу цілісного рухового стереотипу і неминуче веде до зниження спортивних результатів [1, 18]. Багато років при вивченні МФБС використовуються клінічні електронейрофізіологічні методи, які дозволяють оцінювати функціональний стан ЦНС на сегментарному і супрасегментарному рівнях, включаючи відділи, які беруть участь в аналізі ноцицептивної аферентації [13, 22].

Мета роботи: вивчити електронейрофізіологічні характеристики м'язів у спортсменів, в яких є міофасціальні порушення різної локалізації.

Завдання дослідження: 1. Проаналізувати основні механізми розвитку міофасціального болю у спортсменів різної спеціалізації. 2. Встановити особливості реактивності нервової

системи спортсменів з міофасціальним больовим синдромом за даними електронейроміографічного дослідження.

Матеріал і методи

Учасники

Всього було обстежено 65 осіб (30 дівчат і 35 юнаків) віком від 17 до 24 років. Для обстеження були обрані: 7 спортсменів без симптомів МФБС (1 група), 21 спортсмен з локальними проявами МФБС (2 група) у вигляді нижнього і попереково-крижового варіантів локалізації МФТП, 12 спортсменів з поширеними проявами МФБС у вигляді нижнього, попереково-крижового, спинного і шийно-комірного варіантів локалізації МФТП (3 група), з них 9 людей мали звання майстер спорту, 20 кандидатів в майстри спорту та 11 спортсменів розрядників (перший дорослий розряд), які займаються такими видами спорту як футбол, боротьба, волейбол і баскетбол. До складу контрольної групи (КГ) ввійшли 25 практично здорових неспортсменів.

Організація дослідження

Обстеження проводилося в період з 2015 по 2018 рр. на базі факультету фізичного виховання і спорту Прикарпатського національного університету імені В. Стефаника (м. Івано-Франківськ, Україна).

Електроміографічне (ЕМГ) дослідження проводилися на 2-х каналному комп'ютерному електронейроміографі «Нейро-ЕМГ-Мікро» (Нейро-софт, Росія). У програму дослідження були включені два методи: 1) глобальна електроміографія для визначення рівня тонічного напруження м'язів, що беруть участь в реалізації рухових програм, 2) надбрівний рефлекс для оцінки полісинаптичної рефлекторної збудливості стовбура мозку, яка служить системним індикатором балансу процесів збудження-гальмування і може бути об'єктивним тестом для оцінки функціонального стану ЦНС.

Глобальне (інтерференційне) ЕМГ-дослідження поверхневими електродами застосовувалося для оцінки рівня м'язового тону в спокої, синергічних реакцій на скорочення ближніх і віддалених м'язових груп, а також максимального довільного ізометричного скорочення при зовнішньому опорі. Для реєстрації ЕМГ вибирали м'язові групи з клінічними ознаками міофасціальних порушень.

Найбільш часто дослідженню піддавалися такі м'язи: трапецієподібний, двоголовий і триголовий плеча, плечепроменевий, короткий згинач великого



пальця кисті, багатороздільний м'яз, випрямляч хребта, чотириголовий і двоголовий стегна, литковий, камбалоподібний, короткий розгинач пальців стопи.

Аналізували показники максимальної і середньої амплітуди (мкВ), а також частоту біоелектричної активності (Гц). На основі кількісних показників, а також з урахуванням візуального аналізу кривих інтерференційної біоелектричної активності, визначався тип електроміограми за класифікацією Ю.С. Юсевич (1963).

ЕМГ дослідження надбрівного рефлексу (НР) проводилося для оцінки рівня полісинаптичної рефлексорної збудливості (ПРЗ), що відповідно до сучасних уявлень дає важливу інформацію щодо механізмів розвитку хронічного болю [14, 21].

НР реєстрували за стандартною методикою поверхневими електродами в круговому м'язі ока при електричній стимуляції

першої гілки трійчастого нерва в ділянці надбровного отвору.

Для оцінки рівня рефлексорної збудливості використовувалася класифікація типів викликаних полісинаптичних відповідей – нормозбудливі, гіпо- і гіперзбудливі [5].

Статистичний аналіз проводився з використанням програми MS Excel 2003 (Microsoft). Застосовували непараметричні методи: критерій Вілкоксона для залежних вибірок, критерій інверсій. Порівняння розподілів якісних ознак проводилося за допомогою критерію відповідності Пірсона, методу кутового перетворення Фішера. Для дослідження зв'язку між значеннями використовувався коефіцієнт рангової кореляції Спірмена [15].

Результати

У таблиці 1 представлені ЕМГ показники в групах спортсменів без і при наявності МФБС та у практично здорових неспортсменів.

Таблиця 1

Показники амплітуди біоелектричної активності м'язів у спокої (мкВ)
у спортсменів без і при наявності міофасціального болю у порівнянні з добровольцями-
неспортсменами ($\bar{x} \pm m$)

Назва м'язів	I гр. (n=7)	II гр. (n=21)	III гр. (n=12)	КГ (n=25)	p
Трапецієподібний	28,3±1,21	30,5±1,43	45,7±1,55	27,2±1,02	p ₁₋₄ >0,05
					p ₂₋₄ >0,05
					p ₃₋₄ <0,01
Випрямляч хребта	26,7±1,11	36,7±1,39	41,4±1,62	25,4±0,98	p ₁₋₄ >0,05
					p ₂₋₄ <0,01
					p ₃₋₄ <0,01
Багатороздільний	22,8±1,02	44,4±1,94	55,8±2,02	22,3±1,01	p ₁₋₄ >0,05
					p ₂₋₄ <0,01
					p ₃₋₄ <0,01
Двоголовий стегна	21,6±0,92	49,6±1,86	49,9±1,91	21,1±0,87	p ₁₋₄ >0,05
					p ₂₋₄ <0,01
					p ₃₋₄ <0,01
Литковий	21,8±0,84	51,8±2,04	54,6±2,12	21,2±0,92	p ₁₋₄ >0,05
					p ₂₋₄ <0,01
					p ₃₋₄ <0,01

Примітка: КГ – контрольна група, ЕГ – експериментальна група

У спортсменів I групи без симптомів МФБС активність спокою в досліджених м'язах не відрізнялася від нормативних значень. У спортсменів II групи з локалізацією проявів МФБС в м'язах нижніх кінцівок і попереково-крижової ділянки визначалося підвищення активності спокою в медіальній головці литкового м'яза, двоголового м'яза стегна, багатороздільному м'язі і випрямлячі хребта. Всі

показники перевищували нормативні значення (p < 0,01).

У спортсменів III групи з локалізацією клінічних проявів в м'язах нижніх кінцівок, попереково-крижовій ділянці, шийно-комірцевої ділянки виявлялося вірогідне підвищення біоелектричної активності спокою у всіх досліджених м'язових групах, включаючи і трапецієподібний м'яз в шийно-комірцевій ділянці (p < 0,01) (рис. 1).

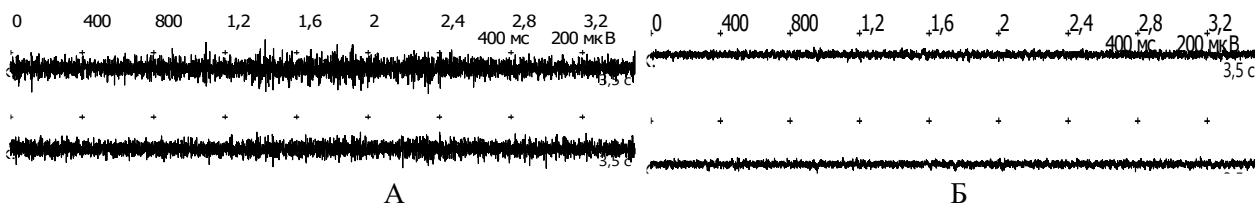


Рис. 1. Інтерференційні електроміограми трапецеподібного м'язу у спокої: А – підвищена тонічна активність у спортсменки Д. з розлитими проявами МФБС, Б – нормальна тонічна активність у спортсменки К. без проявів МФБС

Таким чином, клінічні прояви МФБС супроводжуються підвищенням активності м'язів у спокої відповідних регіонів, в яких спостерігається МФТП.

МФТП, та уражені м'язи в цілому, є джерелом спотвореної і масивної пропріоцептивної аферентації в сегментарних структурах ЦНС.

НР був досліджений в трьох групах спортсменів з різною клінічною виразністю МФБС і в групі здорових добровольців. Найбільш інформативними згідно з нашими дослідженнями виявилися показники латентності і тривалості R2 компонента НР (табл.2).

Таблиця 2

Показники R2 компонента надбрівного рефлексу у спортсменів без і при наявності міофасціального болю у порівнянні добровольцями-неспорсменами ($\bar{x} \pm m$)

Показники	I гр. (n=7)	II гр. (n=21)	III гр. (n=12)	КГ (n=25)	p
Латентність (мс)	39,3±1,21	39,8±1,44	36,5±1,12	36,7±1,15	$p_{1-2}>0,05$
					$p_{1-3}<0,05$
					$p_{2-3}<0,05$
					$p_{1-4}<0,05$
					$p_{2-4}<0,05$
Тривалість (мс)	40,7±1,93	41,1±2,01	85,2±2,66	37,9±1,61	$p_{3-4}>0,05$
					$p_{1-2}>0,05$
					$p_{1-3}<0,01$
					$p_{2-3}<0,05$
					$p_{1-4}>0,05$
					$p_{2-4}<0,05$
					$p_{3-4}<0,01$

Примітка: 1) Для статистичного аналізу використано критерій інверсій. 2) Показники надбрівного рефлексу наведені для сторони найбільшої локалізації МФТП

У III-й групі відзначалося вірогідне підвищення тривалості R2 компонента НР в порівнянні з I-ою ($p < 0,01$) і II-ою групами ($p < 0,01$), а також здоровими добровольцями ($p < 0,01$).

Разом з тим, латентність R2 компонента НР в першій і другій групах мала вірогідну тенденцію до подовження в порівнянні з третьою і контрольною групами ($p < 0,05$ для всіх порівнюваних пар).

Пороги R2 компонента НР не мали суттєвих відмінностей в групах, але мала місце тенденція до зниження величини порогу в третій групі.

Найбільш характерним нейрофізіологічним феноменом для III групи

хворих з активними клінічними проявами МФБС було істотне збільшення тривалості R2 компонента НР.

Отримані дані характеризують зв'язок рівня ПРЗ з частотою МФБС у спортсменів.

Дискусія

Кількісні закономірності змін параметрів біоелектричної активності м'язів, служать традиційними маркерами функціонального стану людей з локальними та системними захворюваннями опорно-рухового апарату і добре описані на прикладі МФБС різної локалізації [3, 8, 12]. Як і інші автори [13, 16, 18], ми показали, що вони відповідають загальній картині реакції параметрів електроміограми на



вплив комплексу чинників, які виражаються у формуванні МФТП у спортсменів при різних видах перенапруги м'язів внаслідок інтенсивних тренувань [19]. Дана реакція вже досить добре вивчена в практиці спортивної медицини [1, 6, 12], а також на різних експериментальних моделях [13, 17, 18].

На сьогоднішній день актуальним завданням залишається поточнення їх інтерпретації, тобто фізіологічного змісту тих чи інших структурно-функціональних змін в рухових одиницях і системі організації та управління рухами [4].

На думку окремих авторів це особливо важливо при наявності МФБС у спортсменів [21]. Як вказують Je. I. Auhadeev & R. V. Taziev [1], ця патологія не тільки "виключає" їх зі звичайного графіка тренувань на довгі тижні і навіть місяці, але й може призвести до інвалідизації і закінчення спортивної кар'єри. Ми повинні погодитися з думкою окремих авторів [11, 14, 17], що пошук оптимального вирішення цього завдання має вестися за трьома напрямками: 1) диференціювання патологічних та адаптивних змін; іншими словами, які зрушення ЕМГ-параметрів слід вважати патологічними, а які – адаптивними; 2) умови, в залежності від наявності яких, ті чи інші зміни функціонального стану опорно-рухового апарату набувають патологічний або адаптивний зміст; 3) пошук патологічної та адаптивної складових в тих чи інших змінах цього апарату або його елементів при МФБС.

У зв'язку з вищесказаним, вектор таких досліджень повинен направлятися на пошук електронейрофізіологічних корелятив адаптаційної реакції рухових одиниць різних м'язів тіла спортсмена в умовах больових синдромів, які на думку V. V. Kaltykova & N. A. Grishina [13], зустрічаються у половини спортсменів, незалежно від статі і віку.

Відомо, що клінічні прояви МФБС супроводжуються підвищенням активності м'язів у спокою, відповідного регіону локалізації МФТП [3, 4, 5, 14]. МФТП та уражені м'язи в цілому, є джерелом спотвореної і масивної

пропріоцептивної аферентації в сегментарні структури ЦНС [8, 12, 22]. Це підвищує тонічну активність та утворення МФТП різної локалізації [19, 20]. Розвиток МФБС у спортсменів супроводжується не тільки локальними порушеннями в окремих, найбільш навантажених м'язах, але й системними зрушеннями у функціонуванні вищих відділів ЦНС [5, 9, 14]. Нами показана роль порушень процесів гальмування в ЦНС і функціонального дефіциту антиноцицептивної системи в механізмах генералізації МФБС у спортсменів, що проявляється відповідними електронейрофізіологічними порушеннями і на думку окремих авторів [2, 4, 6, 17] має використовуватись у практиці фізичної терапії та ероготерапії таких патологічних станів.

Таким чином, глобальна ЕМГ дозволяє об'єктивно оцінити один з провідних механізмів розвитку МФБС. Дослідження НР може служити адекватним нейрофізіологічним тестом, що відображає особливості функціонування супрасегментарних відділів ЦНС при різних клінічних варіантах МФБС. Технічна простота і задовільна переносимість дозволяють використовувати НР в клінічній практиці для оцінки тяжкості перебігу патологічного процесу при МФБС у спортсменів.

Висновок

Електроміографічне дослідження є інформативним і доступним способом діагностики МФБС, ефективно контролює появу та перебіг такого хронічного ускладнення як контрактура м'язів, моно- або полінейропатія, а також може використовуватися для контролю за ефективністю заходів, які застосовуються фізичними та ероготерапевтами при наданні фахової допомоги спортсменам різної спеціалізації.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

1. Auhadeev, Je. I., & Taziev, R. V. (2007). Miofascial'nyj bolevoj sindrom u sportsmenov i vozmozhnosti ego lechenija. Fizicheskaja kul'tura, zdavoohranenie i obrazovanie v svete idej vydajushhegosja vracha i pedagoga Vladislava Stanislavovicha Pirusskogo [Myofascial pain syndrome in athletes and the possibility of its treatment]: *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Tomsk: izd-vo Agraf-Press, 34-37.
2. Bariev, M. M., Auhadeev, Je. I., Bagautdinov, A. Sh., & Jakupov, R. A. (2009). Praktika stanovlenija i metodologicheskie koncepcii razvitiya nauchno-metodicheskogo obespechenija sporta vysshih dostizhenij v Respublike Tatarstan [The practice of formation and the methodological concept of the development of scientific and methodological support of the highest achievements of sports in the



- Republic of Tatarstan.]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, 34(1), 84-92.
3. Belova, A. N. (2000). *Miofascial'naja bol'* [Myofascial pain]. *Nevrologicheskij zhurnal*, 56(5), 4-7.
 4. Buskila, D. (2010). Fibromyalgia, chronic fatigue syndrome and myofascial pain syndrome. *International Medical Journal*, 1, 28-35. (in Russian)
 5. Ellrich, J. (2000). R2 component of the blink reflex is not a suitable model to investigation trigeminal nociception. *Pain*, 84(2-3), 440-442.
 6. Epifanov, V. A. (2000). *Metody fizicheskoy rehabilitatsii pri fibromialgii* [Physical rehabilitation methods for fibromyalgia]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*, 23(3), 42-45.
 7. Grigorov, I. A., Morozova, O. G., & Yaroshevsky, A. A. (2003). Myofascial pain. *International Medical Journal*, 3, 31-36. (in Russian)
 8. Hecht, B. M., Kasatkina, L. F., & Sanadze, A. G. (1997). Electromyography in the diagnosis of neuromuscular diseases. Taganrog: Publishing house of TSURE, 370. (in Russian)
 9. Ismagilov, M. F., Jakupov, R. A., & Jakupova, A. A. (2001). *Golovnaja bol' naprjazhenija* [Tension headache]. Kazan': Medicina, 212.
 10. Ivanichev, G. A. (2007). *Miofascial'naja bol'* [Myofascial pain]. Kazan', 234.
 11. Ivanichev, G. A., & Staroseltseva, N. G. (2009). Myofascial generalized pain (fibromyalgic) syndrome. Kazan, 164. (in Russian)
 12. Jakupov, R. A. (2001). *Kliniko-elektro-nejrofiziologicheskaja harakteristika i akupunkturaja terapija sindroma hronicheskoy boli pri zabojevanijah perifericheskoy nervnoj sistemy* [Clinical electroneurophysiological characteristics and acupuncture therapy of chronic pain syndrome in diseases of the peripheral nervous system]. Kazan', 167.
 13. Kaltykova, V. V., & Grishina, N. A. (2017). Electromyography in the diagnosis of pain. *Russian journal of pain*, 12(3), 122-125. (in Russian)
 14. Korotruchko, D. Y., Polishchuk, N., & Ryamushkina, S. A. (2003). Clinic of pain. *Doctor*, 1, 52-54. (in Russian)
 15. Medik, V.A., Tokmachev, M.S., & Fishman, B.B. (2000). *Statistika v medicene i biologii* [Statistics in medicine and biology]. M.: Medicina, 345.
 16. Osipov, V. M. (2008). Peculiarities of the functional state of the neuromuscular apparatus of patients with myofascial pain syndrome according to EMG indices. *Theory and methods of physical education*, 3, 39-42. (in Ukrainian)
 17. Osipov, V. M., & Merzlikina O. A. (2008). Dynamics of the functional state of the musculoskeletal system in patients with myofascial pain syndrome in the process of physical rehabilitation. *Sports Herald of the Dnieper*. 3(4), 238-242. (in Ukrainian)
 18. Sivasankar, P. (2014). Effect of Postisometric Relaxation Technique Versus Conventional Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation with Passive Stretching in Reducing Pain in Myofascial Pain Syndrome of the Upper Trapezius. *The International Journal of Humanities and Social Studies*, 2(2), 16-19.
 19. Travell, J. G., Simons, D. C. (2009). Myofascial pain and dysfunction the trigger point manual. Baltimore: William and Wilkins, 137.
 20. Vitovsky, I. A. (2004). Features myofascial trigger points in children of different age groups with spinal scoliosis. Manual medicine. Novokuznetsk: bridge in Novokuznetsky University, 223. (in Russian)
 21. Vorobyova, O. V. (2003). Myofascial pain: diagnosis and therapy. *Neurology*, 4, 19-22. (in Russian)
 22. Zenkov, L. R., & Ronkin, M. A. (2011). Functional diagnosis of nervous diseases. M.: Medicine, 640. (in Russian)

Інформація про авторів

Остап'як З.М.

<http://orcid.org/0000-0001-7687-161X>

zinoviy6@ukr.net

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025,
Україна

Герич Р.П.

<http://orcid.org/0000-0003-4527-4972>

gerych@gmail.com

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025,
Україна

Information about the authors

Ostapiyak Z.M.

<http://orcid.org/0000-0001-7687-161X>

zinoviy6@ukr.net

Department of the theoretical and physical culture and sport
Precarpatian national university named after Vasyl Stefanyk
Shevchenka str. 57, Ivano-Frankivsk 76025

Gerich R.P.

<http://orcid.org/0000-0003-4527-4972>

gerych@gmail.com

Department of physical therapy, ergometry
Precarpatian national university named after Vasyl Stefanyk
Shevchenka str. 57, Ivano-Frankivsk 76025

Принята в редакцію 14.02.2019

Received: 14.02.2019



Using mathematical criteria of evaluation for diagnostics results of cadets' training in affective sphere

Palevych S.V., Piddubny O.G., Tkachuk O.A., Tzymbaliuk Z.O.

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.11>

Abstract

Objective: substantiation of the expediency of using mathematical evaluation criteria for determining the means of diagnosing a set of knowledge, skills and other competences acquired during the training of military men in the emotional (affective) sphere. **Material:** the study was attended by 67 cadets of the Air Force University, who are not the pilots and are at the 3rd year of study. For assessing the ability to manage their behavior through management of emotions, a technique of studying the emotional intelligence of military personnel at different stages of training and physical tests are related to overcoming objective and subjective obstacles. For the processing of the results was used the method of correlation, discriminant analysis and decision tree methods for the classification problem. The significance level for all statistics was established at $p < 0.05$. **Results:** A positive linear relationship between the levels of performance of special exercises and the level of emotional stability were established. The models of discriminant analysis and the rule of classification of the recognition of the level of emotional stability according special physical preparedness level are determined. It was established that exercises in the obstacles course and turns in the gymnastics wheel are the main variables that allow classifying the students according to the level of emotional stability. **Conclusions:** The using of mathematical criteria for evaluating the results of the implementation of special exercises can differentiate according to the objective characteristics of cadets in category and simplifies the methodological work on recognition in the dynamics of physical improvement of military personnel, a local assessment of emotional and volitional resistance to the negative impact of the factors of modern combat.

Keywords: emotional and volitional resistance, cadets, learning outcomes, special physical training.

Анотація

Палеви́ч С.В., Піддубний О.Г., Ткачук О.А., Цимбалюк Ж. О. Використання математичних критеріїв оцінки для діагностики результатів навчання курсантів в афективній сфері. *Мета:* обґрунтування доцільності використання математичних критеріїв оцінки для визначення засобів діагностики сукупності знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що набуваються у процесі навчання військовослужбовців в емоційній (афективній) сфері. *Матеріал:* у дослідженні взяли участь 67 курсантів військового університету Повітряних Сил не льотного складу 3-го курсу навчання. Для оцінки вміння керувати своєю поведінкою за допомогою управління емоціями використовувалась методика вивчення емоційного інтелекту військовослужбовців на різних етапах підготовки та фізичні тести, що пов'язані з подоланням об'єктивних і суб'єктивних перешкод. Для обробки результатів використано метод кореляційного, дискримінантного аналізу та метод дерев рішень для задачі класифікації. Рівень значимості для всієї статистики був встановлений при $p < 0,05$. *Результати.* Встановлено позитивний лінійний взаємозв'язок між рівнями виконання спеціальних вправ та рівнем емоційної стійкості. Визначено моделі дискримінантного аналізу та правило класифікації розпізнавання рівня емоційної стійкості за рівнем спеціальної фізичної підготовленості. Встановлено, що вправи на смугі перешкод та оберти на гімнастичному колесі є головними змінними, які дозволяють класифікувати курсантів за рівнем емоційної стійкості. *Висновки.* Використання математичних критеріїв оцінки результатів виконання спеціальних вправ дозволяє диференціювати за об'єктивними ознаками курсантів по класам і спрощує методичну роботу з розпізнавання в динаміці фізичного вдосконалення військовослужбовців, локальну оцінку емоційно-вольової стійкості до негативного впливу факторів сучасного бою.

Ключові слова: емоційно-вольова стійкість, курсанти, результати навчання, спеціальна фізична підготовка

Аннотация

Палеви́ч С.В., Поддубный А.Г., Ткачук А.А., Цимбалюк Ж.А. Использование математических критериев оценки для диагностики результатов обучения курсантов в аффективной сфере. *Цель:* обоснование целесообразности использования математических критериев оценки для определения средств диагностики совокупности совокупности знаний, умений, навыков, других компетенций, приобретаемых в процессе обучения военнослужащих в эмоциональной (аффективной) сфере. *Материал:* в исследовании приняли участие 67 курсантов военного университета Воздушных Сил не летного состава 3-го курса обучения. Для оценки умение управлять своим поведением с помощью управления эмоциями использовалась методика изучения эмоционального интеллекта военнослужащих на различных этапах подготовки и физические тесты, связанные с преодолением объективных и субъективных препятствий. Для обработки результатов использован метод корреляционного, дискриминантного анализа и метод деревьев решений для задачи классификации. Уровень значимости для всей статистики был установлен при $p < 0,05$. *Результаты.* Установлено позитивная линейная взаимосвязь между уровнями выполнения специальных упражнений и уровнем эмоциональной устойчивости. Определены модели дискриминантного анализа и правило классификации распознавания уровня эмоциональной устойчивости по уровню специальной физической подготовленности. Установлено, что упражнения на полосе препятствий и обороты на гимнастическом колесе являются главными переменными, которые позволяют классифицировать курсантов по уровню эмоциональной устойчивости. *Выводы.* Использование математических критериев оценки результатов выполнения специальных упражнений позволяет дифференцировать по объективным признакам курсантов по классам и упрощает методическую работу по распознаванию в динамике физического совершенствования военнослужащих, локальную оценку эмоционально-волевой устойчивости к негативному воздействию факторов современного боя.

Ключевые слова: эмоционально-волевая устойчивость, курсанты, результаты обучения, специальная физическая подготовка.



Introduction

Recently, the theme of mental stability and psychological readiness for action in battle has gained wide popularity in the researches of both Ukrainian and foreign scientists. The analysis of scientific publications showed that in extremely dangerous, difficult conditions of conducting military operations, military men feel affective fear (animal fear) - the strongest fear that paralyzes the ability to voluntary actions for some time (Gabriel', 1986; Bonn, & Baker, 2000; Tyurin, 2002; Agaev, 2014).

Scientists (Marishchuk, 1982; Makarov, Niznij, & Shishkin, 2000; Leont'ev, 2016) consider psychological training in two aspects: psychological and pedagogical. The psychological aspect of the problem lies in the creation of a certain mental state in which servicemen are in constant combat readiness. The study of the mental state and its regulation in the process of combat activity consist within the competence of military psychology. Pedagogical aspect is the search for methodical techniques and ways for forming a certain mental state. Pedagogical techniques of psychological training are also used in the process of mastering the discipline "Special physical training" through the acquisition of appropriate competencies.

The level of competence development is determined by the results of learning (RL) in the emotional sphere. The conducted analysis of literature showed that today's studies devoted to studying the results of training in the affective sphere, are not enough, the structure and dynamics of their development aren't developed. As a rule, separate aspects of motives, psychological training, education of military men in the process of physical education and special physical training are studied (Zamana et al., 2012).

A number of scientific works were devoted to the physical preparation of this problem (Gusak, & Romanchuk, 2011; Agaev, 2014; Batrak, 2014), which solve the issues in general terms. Insufficient scientific and methodological development of issues of assessing the psychological readiness of military personnel in the process of exercising negatively affects the effectiveness of practical training (Romanchuk, 2015).

In Ukraine, in the XXI century when studying the problems of the affective sphere, a study of emotional intelligence (EI) (Petrovskaya, 2007) and its functions (Nosenko, & Kovriga, 2003) appeared; studying the EI as determinants of internal freedom of the individual (Berezyuk, 2008), indicator integral its development (Roberts, Mett'yus, Zajdner, & Lyusin, 2004) as a capacity for successful self-realization (Aleksenko, Basyuk, & Bezpal'ko,

2008) and as emotional stability (Derevyanko, 2008; Palevich, Poddubny, Tkachuk, & Tsimbalyuk, 2019).

Accordingly, it is relevant to use mathematical methods to analyze the questionnaire of emotional intelligence and to test the level of special physical fitness in order to restore interdependencies between factors that characterize the emotional stability of the soldier.

Possibilities of application of mathematical methods of analysis in various areas of physical culture are investigated in works devoted to the search of the method of mathematical modeling of the process of physical education, taking into account the complex training loading and the nature of the training loading (Lopatiev, Ivashchenko, Khudolii, Pjanylo, Chernenko, & Yermakova, 2017), search of informative criteria of functional state (FS) of an organism, psychological status of athletes (Lalanne, Falissard, Golse, & Vaivre-Douret, 2012; Kozina, & Iermakov, 2015), biomechanical analysis of the technique of the athlete's movement, the design of tactical schemes for the conduct of the sporting fight (Zaitsev, Bessonov, Brezhnev, & Sazonov, 2008; Dercole, Dercole, Gobbi, & Gobbi, 2013). The most common methods are multidimensional statistical analysis (Orekhov, & Karavaeva, 2005; Kashuba, Hmel'nic'ka, & Nasralla, 2007).

Hypothesis: It was assumed that the using of mathematical evaluation criteria would allow to predict more accurately the results of military training in the affective area and increase the effectiveness of special training of military personnel.

The aim of the study: substantiation of the expediency of using mathematical evaluation criteria for determining the means of diagnosing a set of knowledge, skills and other competences acquired during the training of military men in the emotional (affective) sphere.

Material and methods

Participants. The study was attended by 67 cadets of the military university of the 3rd year of study, including 27 combatants. Including 60 cadets of the first and 7 th of the second age group. All participants in the study agreed to participate in the experiment.

Organization of research. The research was conducted during the 2017-2018 curriculum year.

To assess the ability to manage our behavior by managing emotions, we chose a technique for studying the emotional intelligence (EI) of servicemen at different stages of preparation, and



physical tests related to overcoming objective and subjective obstacles.

As a questionnaire for the evaluation of EI, the method by D.V. Lucina (Fetiskin, Kozlov, & Manujlov, 2002) was chosen, the basis of which is the idea of the emotional intelligence as a mixed construct that combines cognitive abilities and personality characteristics (curiosity to the inner world of people, the tendency to psychological analysis of behavior, etc.). It consists of 30 statements and contains 5 scales:

1. Emotional awareness (EA).
2. Managing Emotions (ME)
3. Self-motivation (SM).
4. Empathy (Emp).
5. Recognition of the other people emotions (PE).

The response form gives the following options for evaluating the statements: "fully agrees," "totally disagree," "mostly agrees," "mostly disagrees." In this case, one half of the points has a positive code, the other one is negative.

The result is calculated using the key. The obtained indicators allow to determine the level of emotional intelligence in general and its components: "high", "medium", "low".

The survey was conducted through the use of Google Forms to respondents.

For an objective assessment of the level of physical fitness, based on expert assessment, physical exercises that demand from the soldiers the emotional stability (overcoming the obstacles course in complicated conditions), confidence in their strength and purposefulness, courage and determination (exercises on special equipment) persistence and perseverance, endurance and self-control (running on long distances, throwing grenades for goals). During the control exercises, various situations were introduced that forced the soldiers to show their intellectual and physical efforts while performing the task (explosive packets, signal missiles, bad weather conditions, changing conditions during their execution).

Exercise № 1. General control exercises on a general obstacles course. Performed without weapons. The distance is 400 m. The starting position is standing in the trench. For the "GO" order, throw a grenade F1 from the trench at 20 m along the brick wall (breaks) or in area (2.6 m × 1 m) in front of the wall; jump out of the trench and run 100 m along the trail towards the line of the beginning of the lane; run the flag and jump over a width of 2.5 m; run through the passages of the labyrinth; overcome the fence; climb up the vertical ladder on the second (curved) section of the destroyed bridge; run along the beams, jumping over the gap, and jump to the ground from

the position "standing" from the end of the last section of the beam; to overcome three stages of a damaged ladder and necessarily touch the two legs of the ground between the stages, to run under the fourth step; to break through the gap of the wall; jump into the trench; to go along the way; pop out of the well; to overcome the brick wall to the top; run the inclined ladder to the fourth stage and run along the steps of the damaged ladder; climb the vertical ladder to the bridge of the destroyed bridge; run along the beams, jumping over the gaps, and run down the sloping board; jump to a width of 2 m, run 20 m, run around the flag and run in the opposite direction 100 m along the path, finish.

Exercise № 2. Flick of a grenade F-1 for accuracy. Performed from a place or from a run with weapon in a hand. 0.5 m; 2 - 1.5 m; 3 - 2.5 m. Grenades (16 pcs. - 4 for each distance). The distances to the goals are 20, 25, 30, 35 m. The throws when you hit a grenade at the target are estimated: in 1 (central) circle - 10 points; in 2 - 6 points; in 3 - 4 points.

Exercise № 3. Perform ten turns on a stationary gym wheel in either direction for time; the countdown is from the first vertical passage the top by the head.

Exercise № 4. The exercise with a basketball ball. The competitor begins to move from the face of the basketball court with the ball to the middle on the route between the obstacles, with the obligatory attack of both baskets until hit. The time is fixed by the whistle of the judge when the ball is completely hit in the ring of the basket, located on the side of the start.

Exercise № 5. Running 3 km with obstacles. Obstacles at the stadium are set up in 200 m and begin to overcome at the 3rd circle. Clothing form № 4. Equipment: a rifle, the pounces for magazine banks, four magazine banks, a gas mask.

Exercise № 6. Special exercise with the gunfire. Performed without weapons. Standing position. Under the command "Start" take position lying, perpendicular to the line of motion. Overcome the distance of 25 m, carrying out continuous twisting, without lifting the body and feet from the floor. Stand up and collect the weapon without touching the table, but not standing on the table with your hand or foot. Then carry out three shots of a pneumatic gun at the target at a distance of 10 m, disassemble the weapon and return to run to the starting position. For each missed result a penalty of 5 seconds is added.

The result is the distribution of military personnel at the level of the EI and the assessment of their special exercises.



Statistical analysis

Statistical data processing was performed using the Statistica 6 module Discriminant Analysis. Statistical processing of the material includes: the statistical data compilation, grouping of the primary material and the analysis of statistical indicators. The assessment of the type of distribution was carried out with the definition of the degree of central tendency between the arithmetic mean, fashion and median, as well as symmetry and excess (Bureeva, 2007).

Due to the fact that the standards of physical training tests are currently being revised, for the standardization of norms, the percentile method was used (Sergienko, 2010).

The study of the relationship between EA levels and special physical fitness is solved using correlation analysis methods:

- measurement of the level of communication (positive, negative, linear, nonlinear);
- establishing dependency forms;
- selection of factors that are most interrelated and have a significant impact on the characteristics studied on the basis of measuring the degree of communication between phenomena.

A discriminant analysis was used to decide which physical exercises distinguish (discriminate) the servicemen on the level of emotional stability. To illustrate the possibilities of detecting hidden

hierarchical patterns in relation to the data of the level of emotional stability and the level of special physical preparedness, the method of decision trees for the classification problem was used (Barsegyan et al., 2004).

Results

The conducted diagnostics using the questionnaire EMIN allowed to establish as an integrative index of emotional intelligence, as well as the level of manifestation of its individual components.

Thus, according to the questionnaire EMIN (Table 1), the vast majority of subjects show results that correspond to the average level of development of integral emotional intelligence (49.4 points). Similar values are observed on individual scales. Thus, the average indicator of the ability to understand the emotional state of a person on the basis of external manifestations of emotions (facial expressions, gesticulation, sound of the voice) and sensitivity to the internal states of other people (Emp); the ability to cause emotions in other people, in particular, to reduce the intensity of unwanted emotions is within the average level - 9.1 and 8.91 points, respectively.

Table 1

The results of diagnostics of emotional intelligence using the method of D.V. Lucina (n = 67)

Scale	Level		
	High	Average	Low
Emotional awareness	20.90 %	38.80 %	40.30 %
Manage the emotions	20.90 %	43.28 %	35.82 %
Self-motivation	26.87 %	52.24 %	20.90 %
Empathy	11.94 %	64.18 %	23.88 %
Recognizing of the other people emotions	10.45 %	62.69 %	26.87 %
Integrative level of emotional intelligence	10.45 %	62.69 %	26.87 %

Significant differences are not observed in the ability to control emotions, nor in the ability to understand them. Ability to recognize and identify their own emotions, understanding their causes, the possibility of a verbal description of 9.93 points. An ability and a need to manage their emotions, invoke and maintain the desired emotions, keep control undesirable - 10,18 points. The ability to control external manifestations of their emotions is respectively 11.28 points, which corresponds to the average level.

Researchers of flight activity Marishchuk, (1982). Makarov, Niznij, Shishkin, (2000) mean the insusceptibility to emotionogenic factors under the

emotional stability (along with the ability to control and restrain emerging asthenic emotions) and the ability to overcome the state of unnecessary emotional excitement when performing complex activities. Therefore, in our opinion, the calculation of subscales "Self-motivated" gives an idea of the level of manifestation of emotional stability (E_{st}).

Below is a list of physical exercises that put high demands on the mental sphere of servicemen. In addition, in Table number 2 the average result of exercises with cadets with different levels of emotional stability is calculated.



Results of assimilation of physical exercises by cadets with different levels of emotional stability
($n = 67$; $x \pm m$, points)

№ Exercise	Level of emotional stability		
	«High»	«Average»	«Low»
Exercise №1	33.33 $\pm$ 0.86	26.60 $\pm$ 0.62**; ($t_{st.} = 6.37$)	16.07 $\pm$ 2.5**; ($t_{st.} = 4.09$)
Exercise №2	35.70 $\pm$ 2.80	27.20 $\pm$ 2.51*; ($t_{st.} = 2.25$)	30.00 $\pm$ 3.77
Exercise №3	38.80 $\pm$ 2.19	23.40 $\pm$ 1.87**; ($t_{st.} = 5.37$)	19.20 $\pm$ 3.63
Exercise №4	30.37 $\pm$ 2.23	28.11 $\pm$ 2.49	26.52 $\pm$ 3.45
Exercise №5	37.62 $\pm$ 2.20	24.33 $\pm$ 2.41**; ($t_{st.} = 4.07$)	20.64 $\pm$ 2.97
Exercise №6	36.05 $\pm$ 2.19	23.10 $\pm$ 2.48**; ($t_{st.} = 3.91$)	26.00 $\pm$ 3.44

* At the level of significance $p < 0.05$

** $p < 0.001$

Statistically significant difference is observed in all groups of cadets with different levels E_{CT} , when performing exercise № 1. Average results of exercises № 2, 3, 5, 6 statistically distinct only in groups with high and average levels statistically distinct only in groups with high and average levels E_{st} . Differences in the results of exercise # 4 are not observed in any of the groups.

Correlation-regression analysis (Table 3) shows, positively correlated average interconnection between levels of exercise № 1 and № 5 and a weak correlation between exercise № 3. With other exercises linear interconnection is not defined.

Scatter plot between exercise performance №1 and level E_{CT} confirms the positive relationship between variables, which is linear (Fig. 1).

Table 3

The matrix of correlations between the indicators of the special physical fitness level and the emotional stability level

Indicator	E_{st}	Exercise №1	Exercise №2	Exercise №3	Exercise №4	Exercise №5	Exercise №6
E_{st}	1.000	0.679*	0.127	0.292*	-0.049	0.307*	0.217
Exercise№1	0.679*	1.000	0.150	0.252*	-0.028	0.354*	0.154
Exercise№2	0.127	0.150	1.000	0.084	0.113	0.291*	-0.099
Exercise№3	0.292*	0.252*	0.084	1.000	-0.102	0.221	0.415*
Exercise№4	-0.049	-0.028	0.113	-0.102	1.000	0.073	-0.053
Exercise№5	0.307*	0.354*	0.291*	0.221	0.073	1.000	0.117
Exercise№6	0.217	0.154	-0.099	0.415*	-0.053	0.117	1.000

* $p < 0.05$

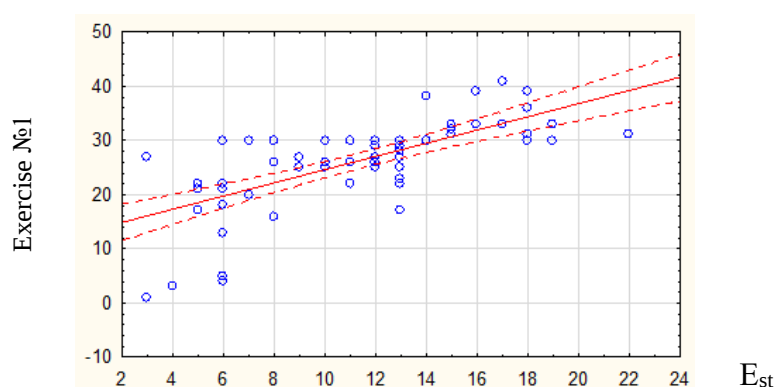


Fig.1. Diagram of dispersion between the results of the exercise №1 and level E_{st} :
 E_{st} - emotional stability

The evaluation of factors and the construction of models of interconnection between the level E_{CT} and level APF confirm the existence of

an average link between the levels of exercise № 1 and a weak link between exercises № 3 i № 5 (Table 4).



Table 4

Analysis of the relationship between the indicators of the special physical fitness level and the emotional stability level

Indicator	Kind of model	Correlation coefficient
Exercise №1	$E_{st} = 1.345 + 0.379 \times Ex_{\text{№1}}$	$r = 0.679; R^2 = 0.462$
Exercise №3	$E_{st} = 8.997 + 0.009 \times Ex_{\text{№3}}$	$r = 0.292; R^2 = 0.085$
Exercise №5	$E_{st} = 8.888 + 0.093 \times Ex_{\text{№5}}$	$r = 0.307; R^2 = 0.094$

Notes: E_{st} - emotional stability; r - correlation coefficient; R^2 - coefficient of determination.

The main characteristics of the discriminant analysis model of the level recognition E_{ct} according to the level of special physical fitness are in Table. 5. The value of the Wilbur Lambda in our case is equal to 0.352 and F-criterion $F(8.122) = 10.45$, which is more critical. From all the foregoing, we can conclude that this classification is practically correct.

The partial statistics of "lambda Wilkes" shows that the variable «Exercise № 1» reliably reflects the maximum contribution to general

discrimination in the study of such individual components of emotional intelligence as "self-motivated" (the lower its value, the greater the single contribution of the corresponding variable to the degree of discrimination). The remaining variables make a minimum contribution to general discrimination.

Results of discriminant analysis are presented in Table 5.

Table 5

Results of discriminant functions analysis

N=67	lambda Wilkes	Partial lambda	F-exclusion (2.59)	p-level	Tolerance	R- square
E_{ct} (lambda Wilkes: 0.352 approximately. $F(8.122)=10.45$ $p < 0.0000..$)						
Exercise №1	0.768	0.458	36.064	0.000	0.962	0.038
Exercise №3	0.387	0.910	3.028	0.056	0.848	0.152
Exercise №6	0.376	0.936	2.099	0.131	0.815	0.185
Exercise №2	0.371	0.948	1.677	0.195	0.941	0.059

Table 6 lists the classification functions for selected groups of students with different levels E_{st} , which allow us to investigate the degree of interconnection between discriminant variables and

the value of classification functions. Figure 2 shows a diagram of scattering of objects in the space of canonical roots.

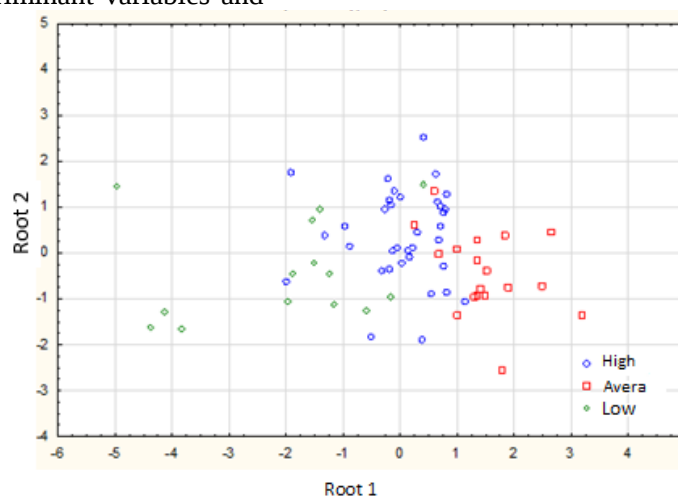


Fig. 2. Scattering diagram of objects in the space of canonical roots



Classification functions for groups of objects by level E_{st}

Variable	Average $p=0.522$	High $p=0.269$	Low $p=0.209$
Exercise №1	0.899	1.125	0.494
Exercise №3	0.119	0.173	0.065
Exercise №6	0.052	0.075	0.108
Exercise №2	0.096	0.122	0.140
Constant	-15.881	-26.33	-9.656

Each classification function is a linear combination of effects with such coefficients. Note that the number of functions is equal to the number of levels of the dependent variable. In the given case there are three.

Each classification function has the following form:

$$f_i = \sum_j a_{ij}x_j + a_0$$

Where f_i – i function of classification;

x_j – j plan effect;

a_{ij} – the coefficient of the i -th classification function for the j -th effect of the plan;

a_0 – free member.

Taking into account only the main effects (neglected by interactions), then the classification function for the dependent variable of the average level of self-motivation (emotional stability) in this case is taking the following form (the coefficients are taken from Table 6):

$$f_{average} = \text{Exercise №1} \times 0,899 + \text{Exercise №3} \times 0,119 + \text{Exercise №6} \times 0,052 + \text{Exercise №2} \times 0,096 - 15,881$$

Based on the same data, the indicators of the level of special physical training and the level of emotional stability classification trees were built (Figure 3 shows the resulting tree classification).

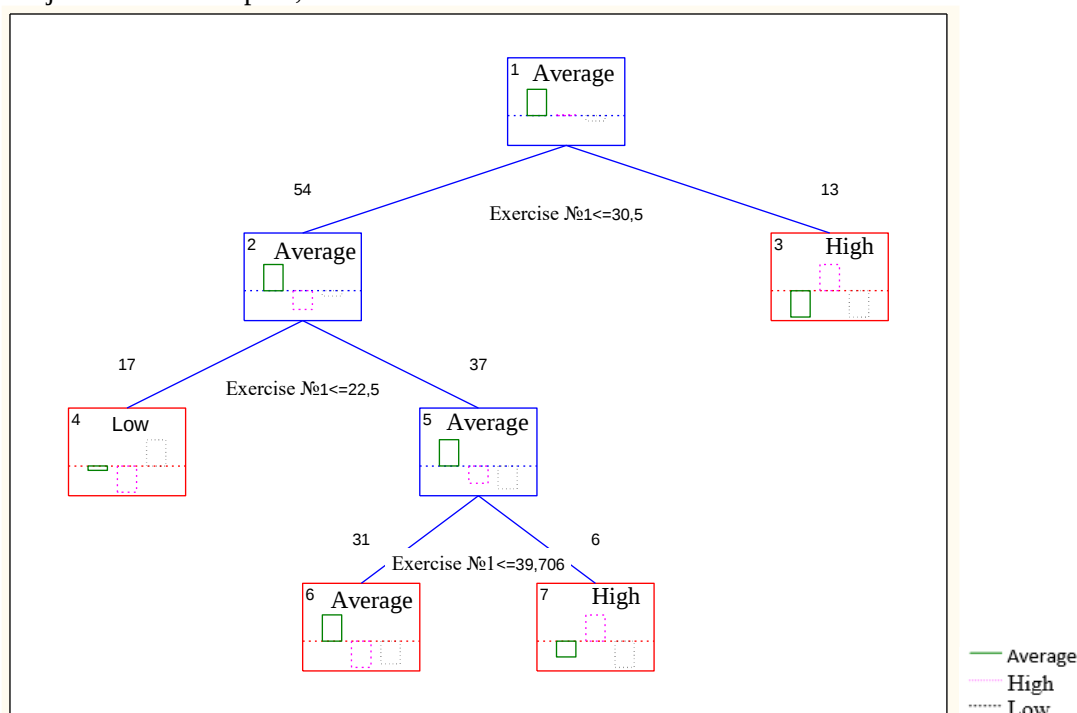


Fig. 3. Classification tree. Number of branches = 3; number of terminal vertices = 4

The resulting classification tree consists of decision-making nodes connected by ribs (Fig. 3). For each node of a tree there is a restriction on the value of the input variable, as well as the frequency histogram of the distribution of values of the predicted level EA.

Rules that classify servicemen by level EA in the Excel tab editor have the following form:

=IF(Exercise№1<=22,5;"Low";IF(AND(Exercise№1<=30,5;Exercise№3<=39,706); "Average"; "High"))



To check the correctness of the training sample, look at the results of the classification matrix (Table 7, 8). Columns reflect predicted observations: the percentage of correctness for each group and the total percentage of adjustment across the sample. In addition, the number of objects assigned to this or that study sample group is indicated. The accuracy of

the overall classification is 77.612%, for the average level - 85.571%, for the low - 42.857%. The accuracy of the overall classification is 88.06%, for the average level - 93.548%, for the low - 70.588%.

Table 7

Classification matrix of discriminant analysis

Level	Percentage of correctness	Average – $p=0.5224$	High – $p=0.2687$	Low – $p=0.2090$
Average	88.571	31	2	2
High	83.333	3	15	0
Low	42.857	8	0	6
Total	77.612	42	17	8

Note: Lines are the observed results. Columns - predicted results

Table 8

The matrix of classification errors using the decision tree method

Level	Percentage of correctness	Average $p=0.5224$	High $p=0.2687$	Low $p=0.2090$
Average	93.548	29	0	2
High	94.737	1	18	0
Low	70.588	5	0	12
Total	88.060	35	18	14

Note: Lines are the observed results. Columns - predicted results

Discussion

Analyzing the data on the formation of the servicemen mental readiness it should be noted that the similarity of the influence of trains and emotions on intellectual processes, their structural similarity on the part of physiology and the similarity of the influence on the psyche of feelings associated with wishes and emotions, makes it possible to distinguish these processes in the affective sphere of the psyche, the peculiarities of which can be determined through the results of learning in the affective sphere of personality (Leont'ev, 2016).

Since the management problems associated with the mental stability and psychological readiness for action in a battle are associated with the need for decision-making in a multifactorial environment, a multivariate analysis of the connection and the interdependence between factors which is required and which is difficult to explain only from the position of mental processes which are acting in the human psyche.

The research broadens the experience of the theory and practice of physical training of troops and proves that effective means of psychophysical training can and should be used by exercises from programs of military-applied sports that most adequately model military-professional actions of servicemen, which are connected with overcoming of

objective and subjective obstacles (Oderov et al., 2017).

Consequently, the results of the study, both through the use of the survey and the examination of the level of special physical fitness (Table 1), confirm the results of previous studies, show the manifestation of the various levels of emotional intelligence and different levels of assimilation of physical exercises that need to be able to manage their actions with the help of managing emotions (Korolchuk, 2003; Zamana et al., 2012).

The results of physical exercising with cadets with different levels of emotional stability, correlation-regression analysis between the indicators of the special physical fitness level and the level of emotional stability (Table 2, 3, and 4) indicate the presence of an interesting pattern associated with the positive linear interconnection between levels of exercise № 1, 3, 5 and E_{cr} . The lack of interconnection with other exercises is due to the low level of exercise assimilation. The obtained results agree with the data of other researchers that warriors require not only the ability to withstand great nervous-psychic and physical activity, but requires the skillful possession of the technique of performing these exercises (Anatskyi, Kolomiitseva, & Liubchich, 2018).

The analysis of the relationship between the indicators of the special physical fitness level and the



emotional stability level depends on that despite the difference of methods which were used, the results have a similar tendency (Table 4). Exercises that are not mastered by cadets do not demonstrate information about the development of emotional stability in the military.

Thus, soldiers with a high level of exercise № 1, 3, 5 show a high level E_{st} , which affects the level of combat readiness in general. Formation of the content of discipline requires taking into account this pattern, especially if one of the tasks of the PP determined formation of psychological readiness of soldiers.

These studies confirm the idea of a high informative potentials in the practical and research work to assess respondents of their abilities and features in the affective area. And the use of tests (physical exercises that put increased demands on the mental field) can establish an objective level of development of emotional sphere (Kolishnik, 2014).

Due to the fact that teachers of the Department of Physical Education carry out the continuous monitoring of the indicators of emotional stability of servicemen, the influence of emotional processes on the realization of their own individual abilities, which are based on subjective assessment (level of theoretical knowledge and practical skills, psychological and physical qualities), this study is limited to obtaining further results using mathematical evaluation criteria.

For the recognition and identification of the level of EA by the level of physical exercise, a method of stepwise discriminatory analysis (DA) was used using the Wilkes statistics as a criterion for the selection of the pre-grouped quantitative discriminatory variables.

When all the quantitative discriminant variables were classified, as a result of the application of DA were selected as the most informative of the four variables: exercise number 1, 3, 6, 2 (Table 5). Results of D.A. show that the first (by significance) discriminant variable allows to distinguish between a priori groups with an average and a low level of EA the best way, and a third variable is a group with a high level of EA (Table 6).

The best indicator of the informativeness of the selected discriminant variables and the usefulness of using a discriminant function for interpreting intergroup differences is of course the percentage of correctly recognized objects using calculated discriminant functions (classification by level E_{st}). The number of correctly recognized objects (both in general and in individual groups) indicates the conformity of a discriminant model with empirical data (Table.7). During the analysis it was found that the correctness of classification in the

analysis was 77.61%, this made it possible to correctly classify objects not included in the study sample in their respective groups with a probability of 0.78.

The decision tree method allows you to obtain deciding rules in a consistent hierarchical form. In this case, the significance of the input variable is evaluated not for all objects of the training sample, but for each of the subsets formed as a result of branching the tree. According to Fig. 3 exercise number 1 is a the factor that has the strongest impact on the level of EA. This factor corresponds to the smallest criterion of partial statistics $\lambda = 0,458$ (see Table 5) and as a result the value of this factor is checked at the root node of the tree.

There is a clear distinction between the tendency for the level of E_{st} with the increase in the performance of exercise №1. In case if the result of exercise № 1 is more than 22.5 and does not exceed 30.5 points, the level of E_{st} takes the value that corresponds to the average level of emotional stability. If a result of exercise number 1 less than 22.5 points, the level of E_{st} takes the value that corresponds to a low level of emotional stability.

For a higher result (exercise number $1 \geq 30.5$ (points)) is characteristic, on the contrary, a high level of development of emotional stability. The high level of emotional stability is also determined by the result shown in exercise №3 ≥ 30.5 and exercise number $1 \geq 22.5$ points.

It is interesting to emphasize that as a result of using the method of decision trees in the number of significant variables did not include such factors as exercise № 2, 6.

The described tendency is quite natural. It is linked with the fact that the result in overcoming obstacles in the initial stage of training depends on the level of physical fitness and the degree of the formation of move skills. With increasing training, there is a comprehensive improvement of various functions of the body, improving coordination of all its systems and organs, control neurohumoral mechanisms of the central nervous system (Gusak, Romanchuk, & Starchuk, 2008).

In this paper the approach to evaluating learning outcomes in the affective area with the use of mathematical evaluation criteria does not claim to be "perfect" and doesn't ultimately solve the problem of assessing military personnel. The practical necessity of solving this problem stimulates the constant search for new methods for assessing the totality of knowledge, skills and other competences acquired during the training of military men in emotional (affective) spheres.

Considered in the work version of the evaluation allows to some extent increase the



objectivity of the assessment compared with the control during psychological training (overcoming the psychological barrier obstacles). It has advantages such as: simplicity of assessment (reduction of cases of withdrawal from the route, disqualification when overcoming the band); shortening the time to check (up to 5 times); reducing the number of controllers; using of standard equipment, etc.

Conclusion

1. The method of questioning used to identify the ability to understand the person's relationship, represented in emotions and control the emotional sphere on the basis of decision-making, to a large extent allows to determine the level of emotional stability and the use of mathematical criteria for evaluating the results of special exercises will allow

differentiating according to the objective characteristics of cadets in classes and thus simplify the methodological work on recognition in the dynamics of physical improvement of military personnel through a local assessment of the EA and a comprehensive assessment of the state of physical readiness.

2. The obtained data can become the basis for the next stage of work aimed at creating an information and analytical system for predicting the level of mental readiness of servicemen of different specialties and determining the level of the training results in the field of SPP in the affective area.

Conflict of interest

The authors argue that there is no conflict of interest.

References

1. Anatskyi, R., Kolomiitseva, O., & Liubchich, R. (2018). The program of physical training of servicemen to a qualification examination on the right to wear the Beret with honors. *Physical Education of Students*, 22(6), 285-291. <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0601>
2. Bonn, K.E., & Baker, A.E. (2000). *Guide to Military Operations Other Than War. Tactics, Techniques and Procedures for Stability and Support Operations, Domestic and International*. (pp. 13-17). Mechanicsburg (Penn.).
3. Dercole, A.A., Dercole, C., Gobbi, M., & Gobbi, F. (2013). Technical, perceptual and motor skills in noviceexpert water polo players: an individual discriminant analysis for talent development. *J Strength Cond Res*, 27(12), 3436-3444.
4. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S., & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1), 146-155.
5. Oderov, A., Romanchuk, S., Fedak, S., Kuznetsov, M., Petruk, A., Dunets-Lesko, A., Lesko, O., & Olkhovyi, O. (2017). Innovative approaches for evaluating physical fitness of servicemen in the system of professional training. *Journal of Physical Education and Sport*, 17 (1), 23 – 27
6. Agaev, N. (2014). Psychological problems of soldiers - ATO participants. *Visnik MOU*, 10, 8-9. In Ukrainian
7. Alekseenko, T.F., Basyuk, T.P., Bezpal'ko, O.V. (2008). *Social pedagogy: a small encyclopedia*. K: Centr uchbovoi literatury. In Ukrainian
8. Batrak, K. (2014). Problematic issues of psychological readiness of military personnel in conditions of combat activity. *Materiali naukovo-metodichnoi konferencii*, 38-40. In Ukrainian
9. Berezyuk, G. (2008). Емоційний інтелект як детермінанта внутрішньої свободи особистості. *Psihologichni studii L'vivs'kogo universitetu*, 2, 20-23. In Ukrainian
10. Bureeva, N. (2007). *Multivariate statistical analysis using SPT «STATISTICA»*. Nizhnij Novgorod. In Russian
11. Gabriel', R. (1986). *Heroes are no more. Mental disorders and problems of military psychiatry in war*. N'yu-York: Hilli Vong. In Russian
12. Gusak, O., & Romanchuk, S. (2011). The role of physical training in solving the tasks of psychological training of servicemen. *Problemi fizichnogo vihovannya i sportu*, 4, 61-64. In Ukrainian
13. Gusak, O., Romanchuk, S., & Starchuk, O. (2008). Physical training in NATO's armed forces as a means of psychological readiness of servicemen for extreme conditions. *Pedagogika, psihologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vihovannya i sportu*, 5, 138-141. In Ukrainian
14. Derev'yanko, S. (2008). Actualization of emotional intelligence in emotionogenic conditions. *Social'na psihologiya*, 1, 96-104. In Ukrainian
15. Zajcev, A.A., Bessonov, V.A., Brezhnev, YU.V., Sazonov, S.V. (2008). *The program for assessing the adaptive capacity of a person to physical activity. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya EHVM № 2008611419 ot 20 marta 2008 g.*
16. Zamana, V.M., Vorobjov, G.P., Tkachuk, P.P., Muzhenko, V.M., Kobers'kij, L.V., Bojko, O.V., & Romanishin, A.M. (2012). *Organization of psychological training of the personnel of the Army units*. L'viv: ASV. In Ukrainian
17. Kashuba, V., Hmel'nic'ka, I., & Nasralla, Z. (2007). Biomechanical and Information Technologies in Physical Education and Sports. *Teoriya i metodika fizichnogo vihovannya i sportu*, 2, 77. In Ukrainian
18. Kolisnik, L.O. (2014). Problem of diagnosing emotional intelligence Collection of scientific works of KPNU named after Ivan Ogienko, GSKostiuk



- Institute of Psychology of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Problemi suchasnoï psihologii*. Vol. 26, 278-295. In Ukrainian
19. Korol'chuk, M.S. (2003). *Psychophysiology of activity*. Kyiv: El'ga Nika-Centr. In Ukrainian
 20. Leont'ev, D.A. (2016). The concept of motive in A.N. Leontiev and the problem of quality motivation. *Vestnik Moskovskogo universiteta*, 2, 3-18. In Russian
 21. Makarov, R.N., Niznij, N.A., & Shishkin, Zh.K. (2000). Psychological foundations of flight composition didactics. Moskva. In Russian
 22. Marishchuk, V. L. (1982). The study of mental and psychomotor qualities through exercise. *Voenno-professional'noe obuchenie i fizicheskaya podgotovka*, 2, 29-32. In Russian
 23. *Methods and models of data analysis: OLAP & Data Mining*. (2004). Barsegyan, A.A. i dr. SPb.: BHV Peterburg. In Russian
 24. Nosenko, E., & Kovriga, N. (2003). *Emotional intelligence: the conceptualization of the phenomenon, the main functions*. Kyiv: Vishcha shkola. In Ukrainian
 25. *Organizational and methodological instructions for the development of educational and professional programs, programs and work syllabuses on the educational discipline "Physical education, special physical training" for cadets and students of the Secondary School*. Ukladach Suhorada G.I. Za red. D.S. Grishchenka, YU.S. Finogenova. K.: MO Ukraïni. In Ukrainian
 26. Orekhov, L., & Karavaeva, E. (2005). On the necessity of complying statistical and experimental methods with modern requirements. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, 3, 46-49. In Russian
 27. Petrovskaya, A. (2007). *Emotional intelligence as a determinant of performance parameters and procedural characteristics of management activities*. Yaroslavl'. In Russian
 28. Roberts, R., Mett'yus, Dzh. Zajdner, M., & Lyusin, D. (2004). *Emotional intelligence: problems of theory, measurement and application in practice*. Psihologiya: Zhurnal Vyshej Shkoly Ekonomiki, 4, 3-24. In Russian
 29. Romanchuk, S.V. (2015). Investigation of the physical preparedness of servicemen during combat operations. *Naukovij chasopis. Naukovo-pedagogichni problemi fizichnoi kul'turi*, 15, 3 (56), 316-319. In Ukrainian
 30. Sergienko, L.P. (2010). *Sports Metrology: Theory and Practical Aspects*. Kyiv: KNT. In Ukrainian
 31. Tyurin, D. (2002). Psychological operations of the US armed forces in Afghanistan. *Zarubezhnoe voennoe obozrenie*, 3, 7-11. In Russian
 32. Fetiskin, N.P., Kozlov, V.V., & Manujlov, G.M. (2002). *Socio-psychological diagnosis of personal development and small groups*. Moskva, Izdatel'stvo Instituta Psihoterapii. In Russian

Інформація об авторах

Палевич С.В.

<http://orcid.org/0000-0002-8304-1857>

junpolpsv@gmail.com

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
вул. Сумська 77/79, Харків, 61023

Піддубний О.Г.

<http://orcid.org/0000-0002-4009-5070>

poddubnyag@gmail.com

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
вул. Сумська 77/79, Харків, 61023

Ткачук О.А.

<http://orcid.org/0000-0002-0790-4104>

alextkachuk@i.ua

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
вул. Сумська 77/79, Харків, 61023

Цимбалюк Ж.О.

<http://orcid.org/0000-0002-9129-5689>

tzymbaliuk.zhanna@yandex.ua

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
вул. Сумська 77/79, Харків, 61023

Прийнята в редакцію 16.09.2018

Information about the authors

Palevych S.V.

<http://orcid.org/0000-0002-8304-1857>

junpolpsv@gmail.com

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University
Sumska st. 77/79, Kharkiv, 61023

Poddubny O.G.

<http://orcid.org/0000-0002-4009-5070>

poddubnyag@gmail.com

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University
Sumska st. 77/79, Kharkiv, 61023

Tkachuk O.A.

<http://orcid.org/0000-0002-0790-4104>

alextkachuk@i.ua

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University
Sumska st. 77/79, Kharkiv, 61023

Tzymbaliuk Z.O.

<http://orcid.org/0000-0002-9129-5689>

tzymbaliuk.zhanna@yandex.ua

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University
Sumska st. 77/79, Kharkiv, 61023

Received: 16.09.2018



Використання рухливих ігор у процесі підготовки юних чирлідирів

Сластіна О. О., Кравчук Т. М., Бибель С.А.

Харківський торговельно-економічний інститут КНТЕУ (ХТЕІ)
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.12>

Abstract

Slastina O.O., Kravchuk T.M., Bybel S.A. The use of outdoor games in the training of young cheerleaders. *The purpose* - to determine the effectiveness of the use of outdoor games for the development of basic physical abilities at the stage of initial training in cheerleading. *Material and methods.* The study involved 30 girls 7-8 years, engaged in cheerleading at the Children's school of arts №6 (Kharkiv). *Research methods:* study and analysis of pedagogical and scientific-methodical literature; analysis of the rules and videos of competitions; pedagogical observations; pedagogical experiment; pedagogical control tests (testing); methods of mathematical statistics. *Results.* As a result of the study, it was found that for successful competitive activity in cheerleading at the initial stage of preparation, it is necessary to evenly develop such physical abilities as flexibility, agility, speed, strength, speed-strength abilities and the ability to rhythmic activity. To optimize the development of these abilities, mobile games were proposed, divided into groups, according to the predominant influence on physical abilities. After that, for three months, these games were introduced in the experimental group during the preparatory and final parts of the classes. Analysis of indicators of physical fitness in the subjects of the experimental group before and after the pedagogical experiment showed significant dynamics towards improvement. *Conclusions.* Analysis of competitive activity of cheerleaders, the success of which depends on the skills of young athletes to perform a large number of jumps, rotational movements, stunts, pyramids and supports, as well as rapid movements, limited area of a certain size, allowed to identify the physical abilities necessary for the effective preparation of athletes in this sport: flexibility, speed, agility, strength and speed-strength abilities and the ability to rhythmic activity. Experimental verification of the effectiveness of the use of gaming tools in the training of young cheerleaders showed that methodically correctly selected outdoor games with their systematic introduction into the training process can contribute to a significant increase in all the necessary young cheerleaders physical abilities.

Keywords: outdoor games, cheerleading, primary school students, physical abilities, speed, agility, strength, ability to rhythmic activity.

Анотація

Мета - визначити ефективність використання рухливих ігор для розвитку основних фізичних здібностей на етапі початкової підготовки в чирлідінзі. **Матеріал і методи.** В дослідженні взяли участь 30 дівчат 7-8 років, що займалися чирлідінгом у Дитячій школі мистецтв №6 (м.Харків). **Методи дослідження:** вивчення й аналіз педагогічної і науково-методичної літератури; аналіз правил та відеозаписів змагань; педагогічні спостереження; педагогічний експеримент; педагогічні контрольні випробування (тестування); методи математичної статистики. **Результати.** У результаті проведеного дослідження було визначено, що для успішної змагальної діяльності в чирлідінзі на початковому етапі підготовки необхідний рівномірний гармонійний розвиток таких фізичних здібностей, як гнучкість, спритність, пружкість, сила, швидкісно-силові здібності та здібність до ритмічної діяльності. Для оптимізації розвитку цих здібностей було запропоновано рухливі ігри, розподілені на групи, відповідно до переважного впливу на фізичні здібності. Після цього протягом трьох місяців ці ігри впроваджувалися в експериментальній групі під час підготовчої та заключної частин занять. Аналіз показників фізичної підготовленості у досліджуваних експериментальної групи до та після педагогічного експерименту показав значну їх динаміку в бік покращення. **Висновки.** Аналіз змагальної діяльності чирлідирів, успішність якої залежить від умінь юних спортсменів виконувати велику кількість стрибків, обертальних рухів, стантів, пірамід і підтримок та швидких переміщень, обмежених майданчиком певного розміру, дозволив виявити фізичні здібності, необхідні для ефективної підготовки спортсменів у цьому виді спорту: гнучкість, пружкість, спритність, силові та швидкісно-силові здібності й здібність до ритмічної діяльності. Експериментальна перевірка ефективності використання ігрових засобів у процесі підготовки юних чирлідирів показала, що методично-правильно підібрані рухливі ігри при систематичному їх впровадженні в тренувальний процес можуть сприяти значному вірогідному приросту всіх необхідних юним чирлідірам фізичних здібностей.

Ключові слова: рухливі ігри, чирлідінг, учні початкових класів, фізичні здібності, пружкість, спритність, сила, здібність до ритмічної діяльності.

Аннотация

Сластина Е.А., Кравчук Т.М., Бибель С.А. Использование подвижных игр в процессе подготовки юных чирлидеров. *Цель* - определить эффективность использования подвижных игр для развития основных физических способностей на этапе начальной подготовки в чирлидинге. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 30 девушек 7-8 лет, занимавшихся чирлидингом в Детской школе искусств №6 (Харьков). *Методы исследования:* изучение и анализ педагогической и научно-методической литературы; анализ правил и видеозаписей соревнований; педагогические наблюдения; педагогический эксперимент; педагогические контрольные испытания (тестирование); методы математической статистики. *Результаты.* В результате проведенного исследования было установлено, что для успешной соревновательной деятельности в чирлидинге на начальном этапе подготовки необходимо равномерное гармоничное развитие таких физических способностей, как гибкость, ловкость, быстрота, сила, скоростно-силовые способности и способность к ритмической деятельности. Для оптимизации развития этих способностей было предложено подвижные игры, разделенные на группы, согласно преимущественного влияния на физические способности. После этого, в течение трех месяцев эти игры внедрялись в экспериментальной группе во время подготовительной и заключительной частей занятий. Анализ показателей физической подготовленности у испытуемых экспериментальной группы до и после педагогического эксперимента показал значительную их динамику в сторону улучшения. *Выводы.* Анализ соревновательной деятельности чирлидеров, успешность которой зависит от умений юных спортсменов выполнять большое количество прыжков, вращательных движений, стантов, пирамид и поддержек, а также быстрых перемещений, ограниченных площадкой определенного размера, позволил выявить физические способности, необходимые для эффективной подготовки спортсменов в этом виде спорта: гибкость, быстрота, ловкость, силовые и скоростно-силовые способности и способность к ритмической деятельности. Экспериментальная проверка эффективности использования игровых средств в процессе подготовки юных чирлидеров показала, что методически правильно подобранные подвижные игры при систематическом их внедрении в тренировочный процесс могут способствовать значительному приросту всех, необходимых юным чирлидерам физических способностей.

Ключевые слова: подвижные игры, чирлидинг, ученики начальных классов, физические способности, быстрота, ловкость, сила, способность к ритмической деятельности.



Вступ

Чирлідінг – зовсім молодий складно-координаційний вид спорту в Україні, що забезпечує гармонійний розвиток підростаючого покоління і з кожним роком опановує все більшу аудиторію шанувальників. Як правило, вік початку занять чирлідінгом – молодший шкільний, проте в спортивній підготовці юних чирлідирів склалася ситуація, коли програмний матеріал, методика відбору й орієнтації, методика тренування і навчання були перенесені з дорослого контингенту спортсменів на дітей. У таких умовах рання спеціалізація придбала ряд недоліків, пов'язаних з недооцінкою особливостей дитячої психіки й властивих дітям форм життєдіяльності.

Одним з провідних видів діяльності в дитячому віці є гра за допомогою якої можна змодельовати будь-яку ситуацію, створити найкращі умови для формування та удосконалення рухових умінь і навичок, розвитку кращих рис характеру (Мудрик С.Б., 1999).

На необхідності використання різноманітних ігор у вихованні здавна наголошували вчені, педагоги, психологи. Так, роль рухливих ігор у фізичному вихованні дітей молодшого шкільного віку обґрунтовували Кучер В.О., Григус І.М. (2013), особливості організації та проведення рухливих ігор на уроках фізичної культури у 1-2 класах розглядали Войтенко А. (2006) й Огниста К.М. (2004). Умови ефективного розвитку рухових здібностей у школярів молодших класів та особливості моделювання розвитку швидкісних, швидкісно-силових та координаційних здібностей у школярів початкових класів засобами рухливих ігор розкрито в роботах Марченко С.І., Худоля О.М. (2007; 2008; 2009) Ефективність застосування національних рухливих ігор у процесі виховання дітей молодшого шкільного віку на уроках фізичної культури довели в своїх працях українські науковці Мудрик С.Б. (1999) та Цьось А.В. (1994). Особливості використання рухливих ігор з елементами єдиноборств у молодшій школі вивчали Огарь Г.О., Санжаров В.А., Ласиця В.І (2015) Шандригось В.І. (2013).

Останнім часом все більше досліджень з'являється щодо використання ігрових методів навчання й тренування та рухливих ігор в різних видах спорту. Зокрема, ефективність рухливих ігор у розвитку швидкісних якостей юних фехтувальників досліджували Кривенцова І.В. та Пашкевич С.А. (2016), зміст і послідовність використання рухливих та навчальних ігор у

процесі спортивної підготовки юних футболістів розкрив Наумчук В.І. (2017), особливості використання рухливих ігор на льоду в підготовці юних шорт-трековиків вивчав Підкопай Д.О. (2007), рухливі ігри як засіб підготовки юних дзюдоїстів розглядали Кобелєв Я.К, Рубанов М.Н. та Чермит К.Д. (1985); ефективність застосування спеціалізованих рухливих ігор у підготовці юних гімнастів досліджував Коровін С.С. (1983).

Проте не дивлячись на велику кількість праць, присвячених особливостям використання рухливих ігор у спортивній діяльності, питання підвищення ефективності підготовки юних чирлідирів засобами рухливих ігор залишаються ще не достатньо розробленими.

Мета дослідження - визначити ефективність використання рухливих ігор для розвитку основних фізичних здібностей на етапі початкової підготовки в чирлідінзі.

Завдання дослідження:

- На основі аналізу змагальної діяльності чирлідирів виявити фізичні здібності, необхідні для ефективної підготовки спортсменів у цьому виді спорту.

- Підібрати рухливі ігри, що можуть сприяти розвитку необхідних фізичних здібностей чирлідирів та впровадити їх у групах початкової підготовки.

- Експериментально перевірити ефективність використання рухливих ігор в процесі фізичної підготовки юних чирлідирів.

Матеріал і методи

Учасники

В дослідженні взяли участь 30 дівчат 7-8 років, що займалися чирлідінгом у Дитячій школі мистецтв №6 (м.Харків).

Методи дослідження

Вивчення й аналіз педагогічної і науково-методичної літератури допомогли визначити ступінь дослідженості проблеми; аналіз правил та відеозаписів змагань допоміг виділити фізичні здібності чирлідирів, необхідні для успішних виступів на змаганнях; педагогічні спостереження дозволили виявити виховний потенціал рухливих ігор; педагогічний експеримент проводився з метою виявлення впливу запропонованих рухливих ігор на розвиток фізичних здібностей юних спортсменок; за допомогою методу педагогічних контрольних випробувань (тестування) ми



виявляли рівень розвитку основних фізичних здібностей досліджуваних на початку та наприкінці експерименту, зокрема:

- тестування пружкості: біг 30м (с);
- спритності: човниковий біг 4 х 9м (с);
- силових здібностей: піднімання тулуба в сід за 1хв (кількість раз);
- швидко-силових: стрибок в довжину з місця (м);
- здібності до ритмічної діяльності: сплескування долонями у заданому ритмі (Сермеев, 1973). Тест складався із двох серій ритмічних завдань. Перша серія завдань

1. Завдання: <u>рахунок</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
удари	+	..+	+	+
2. Завдання: <u>рахунок</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
удари	+	+	+	+
3. Завдання: <u>рахунок</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
удари	+	+	+	+

Друга серія завдань

1. Завдання: <u>рахунок</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
удари	+	..+	+	++
2. Завдання: <u>рахунок</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
удари	+	+	+	++
3. Завдання: <u>рахунок</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
удари	+	++	+	+

Для сприйняття тесту досліджувані мали повторити три рази завдання 1 із першої серії. Учасник тестування відтворював його указаним способом – сплескуванням або постукуванням. Так послідовно виконувалися всі шість завдань.

Результат. Виконання окремого завдання і кожної серії тесту. Критерій виконано або не виконано. Виконано – кількість компонентів відтвореного ритмічного малюнку співпадає із завданням і зберігається пропорційність між його складовими частинами. Не виконано – ритмічний малюнок спотворений, число компонентів і пропорційність заданого і виконаного варіантів не співпадає. За виконання кожного завдання нараховувався 1 бал.

Статистичний аналіз

Методи математичної статистики використовувалися для обробки результату тестів, отриманих під час проведення дослідження. Так, по кожному показнику визначалося середнє арифметичне значення, середньоквадратичне відхилення (S) (стандартне відхилення), коефіцієнт варіації (V) і оцінка ймовірності розбіжностей між параметрами початкового та кінцевого результатів за t-критерієм Стюдента з відповідним рівнем ймовірності (p).

Результати

У результаті проведеного дослідження було визначено, що для успішної змагальної діяльності в чирлідінзі на початковому етапі підготовки необхідний рівномірний гармонійний розвиток таких фізичних здібностей, як гнучкість, спритність, пружкість, сила, швидко-силові здібності та здібність до ритмічної діяльності. Для оптимізації розвитку цих здібностей було запропоновано рухливі ігри, розподілені на групи, відповідно до переважного впливу на фізичні здібності.

З метою визначення ефективності запропонованих ігор для розвитку основних фізичних здібностей на етапі початкової підготовки в чирлідінзі досліджувані спортсменки були розподілені на контрольну (n=15) та експериментальну (n=15) групи. Після цього в експериментальній групі протягом трьох місяців під час підготовчої та заключної частин занять впроваджувалися наведені вище рухливі ігри.

Так, на кожному занятті досліджуваним експериментальної групи під час підготовчої частини пропонувалися 1-2 гри з кожної групи. Менш рухливі ігри, спрямовані на розвиток здібності до ритмічної діяльності проводилися також наприкінці заняття. Ігри для розвитку гнучкості ми не використовували, так як гнучкість розвивалась в процесі кожного тренування за допомогою спеціальних вправ на розтягування. Досліджувані контрольної групи продовжували відвідувати традиційні заняття з чирлідінгу. Аналіз показників фізичної підготовленості у досліджуваних експериментальної групи до та після педагогічного експерименту показав значну їх динаміку в бік покращення (табл. 2-3). Так, результати бігу на 30м у досліджуваних експериментальної групи після експерименту покращилися на 6,5%, різниця між ними статистично вірогідна (p<0,05). Тобто цілеспрямоване використання в навчально-тренувальному процесі юних чирлідирів рухливих ігор сприяло збільшенню у них пружкості. В контрольній групі показники швидкості також трохи зросли (на 2,3%), але це зростання виявилось статистично не вірогідним.

У спортсменів експериментальної групи спостерігалось також суттєве покращення спритності. Так, результати човикового бігу в експериментальній групі після експерименту стали кращими на 3,8%, тоді як в контрольній лише на 0,9%.



Таблиця 1

Групування ігор за переважним впливом на фізичні здібності тих, що займаються

Фізичні здібності, що виховує гра	Характеристика ігрових дій	Ігри
Спритність	Ігри, що вимагають негайного переходу від одних дій до інших. Ігри, що вимагають уміння зосередити увагу одночасно на декількох діях (біг, стрибки, дії з ухиляннями). Ігри, що вимагають відтворення певних рухів.	«Зміна пар», «Вудочка», «Квач», «Боротьба за м'яч», «Естафета передача м'яча в колоні», «Відтвори рухи»
Прудкість	Ігри, що вимагають своєчасних рухових відповідей на зорові, звукові сигнали, з короткими перебіжками; з подоланням невеликих відстаней у найкоротший строк; з бігом на швидкість в умовах, що змінюються	«День і ніч», «Падаючий м'яч», «Ворони і горобці», «Зумій догнати», «Наступ», «Колова естафета», «Зустрічна естафета», «Хто швидше»
Сила	Ігри з короткочасними м'язовими напругами динамічного й статичного характеру	«Ходіння в упорі на руках у трійках», , «Естафета з лазінням і перелазінням», «Переміна місць», «Хто найсильніший» «Перетягування пар» «Перетягни за лінію» «Перенесення в шерензі» й «Перенесення в колоні», «Змагання трійок»
Швидкісно-силові здібності	Ігри з короткочасними м'язовими напругами динамічного характеру	«Естафета з подоланням перешкод стрибками», «Естафета переміна місць», «Естафета скакалка в парах», «Стрибуни», «Стрибуча колона» «Зустрічна естафета з обручем і скакалкою»
Здібність до ритмічної діяльності	Ігри, що дають дітям уявлення про характер музики. Ігри, що створюють уявлення про зміст музики та музичні образи. Ігри, що формують уявлення про засоби музичної виразності.	«Визнач за ритмом», «Повтори», «Яка музика?», «Ритмічна естафета», «Ритмічне коло», «Ланцюжок», «Маленький композитор», «Відгадаймо», «Сонце-хмара», «Веселі дзвіночки», «Веселий оркестр», «Хто співає?»

Таблиця 2

Показники фізичної підготовленості досліджуваних контрольної групи до і після експерименту

Показники фізичної підготовленості	До експерименту	Після експерименту	t	%	p
Біг 30м, с.	7,7 ± 0,1	7,55 ± 0,07	1,25	2,3	p>0,05
Човниковий біг, с	12,58 ± 0,11	12,48 ± 0,09	0,71	0,9	p>0,05
Піднімання тулуба в сід за 1 хв (кіл-ть)	31,06 ± 0,63	31,33 ± 0,7	0,29	0,9	p>0,05
Стрибок в довжину з місця (м.)	134,1 ± 2,26	137,0 ± 2,09	1,0	2,19	p>0,05
Сплескування долонями у заданому ритмі (бали)	3,0±0,25	3,3±0,26	0,9	8,16	p>0,05



Таблиця 3

Показники фізичної підготовленості досліджуваних експериментальної групи до і після експерименту

Показники фізичної підготовленості	До експерименту	Після експерименту	t	%	p
Біг 30м, с.	7,54 ± 0,08	7,14 ± 0,04	4,44	6,5	p<0,001
Човниковий біг, с	12,53 ± 0,09	12,11 ± 0,05	4,17	3,8	p<0,001
Піднімання тулуба в сід за 1 хв (кіл-ть)	31,13 ± 0,68	32,93 ± 0,59	2,0	5,8	p>0,05
Стрибок в довжину з місця (м.)	133,5 ± 2,24	140,4 ± 1,74	2,4	5,14	p<0,05
Сплескування долонями у заданому ритмі (бали)	3,5±0,24	4,4±0,20	2,9	20,75	p<0,02

Використання в навчально-тренувальному процесі юних чирлідирів рухливих ігор сприяло приросту показників сили та швидко-сило-вих здібностей. В експериментальній групі цей приріст після експерименту становив відповідно 5,8% та 5,14%, а в контрольній він дорівнював всього 0,9% та 2,19%. Найбільший позитивний вплив справили рухливі ігри на розвиток у юних чирлідирів здібності до ритмічної діяльності, так цей показник набув вірогідного зростання на 20,75%.

Дискусія

Рання спеціалізація в складнокоординаційних видах спорту, яким є чирлідінг вимагають засвоєння великого обсягу рухових умінь і навичок, що неможливо без високого рівня розвитку фізичних здібностей. При цьому процес розвитку спритності, сили, пружності, швидко-сило-вих та інших здібностей має відбуватися на кожному занятті та не викликати надмірного перенапруження у дітей. Найкраще для цієї мети підходять рухливі ігри, що характеризуються активною руховою діяльністю, яка проходить у змінних умовах і при активній співдружності гравців. Боротьба з перешкодами, які постійно виникають під час рухливих ігор сприяє, поряд з вихованням фізичних, вихованню моральних та волевих якостей, серед яких колективізм, дисциплінованість, організованість, ініціативність, рішучість, сміливість, наполегливість.

Ми погоджуємося з авторами [10, 13, 15] що найсприятливішим періодом для закладання основ практично всіх фізичних здібностей є молодший шкільний вік, а в якості основних найбільш ефективних засобів для їх розвитку у дітей початкових класів бажано використовувати ігрові вправи.

Результати дослідження підтверджують ефективність розвитку фізичних здібностей за допомогою рухливих ігор в процесі занять різними видами спорту, яку доводили в своїх дослідженнях Кривенцова І.В. та Пашкевич С.А. (2016), Наумчук В.І. (2017), Підкопай Д.О. (2007), Кобелев Я.К., Рубанов М.Н. та Чермит К.Д. (1985) та Коровін С.С. (1983). Крім цього проведення гри або естафети, тобто включення "емоційного" важелю під час тренування у будь-якому виді спорту сприяє продовженню тренування з бажанням й інтересом, особливо у молодшому шкільному віці.

Ми також вважаємо за доцільне широке використання ігор, основним змістом яких є сприяння розвитку сили, швидкості, спритності та інших рухових здібностей в навчально-тренувальному процесі юних чирлідирів. До того ж зміст і характер деяких ігор відповідає характеру рухових дій, що використовують спортсмени під час змагань. Наприклад, ігри «Перенесення в шерензі», «Перенесення в колоні», «Змагання трійок» допомагають чирлідерам у майбутньому будувати станти й піраміди та готують їх до цих дій фізично. Музично-рухливі ігри «Визнач за ритмом», «Ритмічна естафета» та «Ритмічне коло» вчать юних спортсменок рухатися відповідно з ритмом та характером музики, а також колективно виконувати вправи під музику, що є основою в змагальних композиціях з чирлідінгу.

Слушною є думка Наумчука В.І. (2017), що зміст і послідовність використання ігор обумовлена дидактичними й специфічними принципами спортивної підготовки, а також наявними організаційно-педагогічними умовами. Вони безпосередньо визначаються методичними положеннями, що передбачають першочергове розв'язання завдань окремої сторони підготовки юних спортсменів з наступним вирішенням питань взаємозв'язку у її межах.



При впровадженні рухливих ігор в навчально-тренувальний процес юних спортсменів завжди виникає питання про кількість ігор, їх дозування, інтервали відпочинку. Для вирішення цих питань можна використовувати рекомендації, ґрунтовані на дослідженнях Марченко С.І. й Худолія О.М. (2007, 2008, 2009), якою встановлено, що для розвитку кожної з фізичних здібностей необхідно виконувати 4-5 ігор, тривалістю від 2 до 5 хв. Кількість повторів для учнів 2-х класів складає 1—2, з інтервалами відпочинку 40 с. Ефективний розвиток спостерігається протягом 20 уроків у 2 класі як у хлопчиків, так і у дівчаток. Після чого рекомендується використання інших засобів.

На нашу думку, при підборі ігор для юних чирлідирів слід керуватися також вимогами до змагальної діяльності спортсменів та умов її ефективності. Так, як оцінки за змагальні виступи в чирлідінзі залежать від кількості та якості техніки виконання ліп-стрибків, чир-стрибків, піруетів, підтримок, стантів і пірамід, а також кількості побудов, переміщень у них і перебудов [7], то необхідно використовувати рухливі ігри, що сприяють удосконаленню відштовхування при виконанні стрибкових дій, проявлення м'язових зусиль при виконанні підтримок, стантів і пірамід, уміння швидко

перебудовуватися і переміщуватися по майданчику з дотриманням заданих умов і вимог.

Висновки

1. Аналіз змагальної діяльності чирлідирів, успішність якої залежить від умінь юних спортсменів виконувати велику кількість стрибків, обертальних рухів, стантів, пірамід і підтримок та швидких переміщень, обмежених майданчиком певного розміру, дозволив виявити фізичні здібності, необхідні для ефективної підготовки спортсменів у цьому виді спорту: гнучкість, пружність, спритність, силові та швидко-силові здібності й здібність до ритмічної діяльності.

2. У ході дослідження підібрано рухливі ігри, що за характером рухових дій можуть сприяти розвитку необхідних фізичних здібностей юних чирлідирів та впроваджено їх в групі початкової підготовки з урахуванням педагогічних умов ефективності застосування.

3. Експериментальна перевірка ефективності використання ігрових засобів у процесі підготовки юних чирлідирів показала, що методично-правильно підібрані рухливі ігри при систематичному їх впровадженні в тренувальний процес можуть сприяти значному вірогідному приросту майже всіх необхідних юним чирлидирам фізичних здібностей.

References

1. Androshchuk, N.V. Lesiv, A.D. & Mekhanoshin, S.O. (1998). Outdoor games and relay races in physical education of Junior schoolchildren [Outdoor games and relay races in physical education of Junior schoolchildren], Ternopil: "Pidruchnyky posibnyky".
2. Voitenko, A. (2006). Features of the organization and conduct of outdoor games in physical education lessons in 1-2 classes [Features of the organization and conduct of outdoor games in physical education lessons in 1-2 classes]. Primary school, 7, 60-62.
3. Demchishin, A. A. Artiukh, Z. M. Demchishin, V. A. & Fapes, I. G. (1992). Outdoor sports at school. [Outdoor sports games at school], Kyiv: Osvita.
4. Ivanchenko, Y.M. (2010). Planning and organization of the training process for cheerleading. Young sport science of Ukraine, 14(1), 94-100.
5. Kobelev, Ia. K. Rubanov, M. N. & Chermit, K. D. (1985). Outdoor games as a means of training young judoists [Outdoor games as a means of training young judoists]. Wrestling: Yearbook, 25-27.
6. Korovin, S. S. (1983). The use of specialized outdoor games in sports training of young gymnasts. [Use of specialized outdoor games in sports training of young gymnasts], Chelyabinsk.
7. Kravchuk, T.M., Bybel, S.A. & Biletska, A.V. (2018). Analysis of competitive programs in cheerleading (on the example of student teams). [Analysis of competitive programs in cheerleading (on the example of student teams)]. Health, sport, rehabilitation; 3: 91-96.
8. Kriventsova, I. V. & Pashkevich, S. A. (2016). Efficiency of outdoor games in the development of high-speed qualities of 12-14 year old fencers [Efficiency of outdoor games in the development of high-speed qualities of 12-14 year old fencers]. Pedagogy "Science and education", 8, 98-101.
9. Krikun, Y.Y. (2009). Characteristics of competitive activity of cheerleading athletes. Slobozhansky science and sports bulletin, 2, 30-35.
10. Kucher, V. O. & Grigus, I. M. (2007). Application of mobile games and their influence on the organism of schoolchildren [Application of mobile games and their influence on the organism of schoolchildren]. Pedagogy, psychology and medico-biological problems of physical education and sport, 8, 139-142.
11. Lutsenko, L.S. (2009). Test tasks on special-motor and physical fitness of athletes in cheerleading at the stage of specialized basic training. Physical education of students of creative specialties, 4, 45-50.
12. Lutsenko, L.S. & Zinchenko, L.A. (2010). Acrobatic training in the training process of cheerleaders at the stage of specialized basic training. Physical education of students, 2, 105-110.



13. Marchenko, S.I. & Khudolii, O. M. (2007). Modeling of development of speed-power abilities at school students of 2-4 classes by means of mobile games. [Modeling of development of speed-power abilities at school students of 2-4 classes by means of mobile games]. Pedagogy, psychology and medico-biological problems of physical education and sport, 8, 139-142.
14. Marchenko, S. I. (2009). The simulation of the development speed of pupils of 2-4 classes by means of outdoor games. [Modeling of speed development in schoolchildren of 2-4 classes by means of outdoor games]. Theory and methods of physical education, 10, 10-15.
15. Marchenko, S. I. (2008). Conditions for the effective development of motor abilities in primary school children by means of outdoor games. Cand. Diss. [Conditions for the effective development of motor abilities in primary school children by means of outdoor games. Cand. Diss.] Kharkov.
16. Mudryk, S. B. (1999). Influence of national outdoor games on the development of physical qualities of children of primary school age [Influence of national outdoor games on the development of physical qualities of children of primary school age]. Pedagogy, psychology and methodological and biological problems of physical education and sport, 6, 19-24.
17. Mudryk, S. B. (1999). The effectiveness of national outdoor games in physical education lessons in primary school. Cand. Diss. [Effectiveness of national outdoor games in physical education lessons in primary school]. Lutsk.
18. Naumchuk, V. (2008). Outdoor games in the gender education of primary school children. [Outdoor games in the gender education of primary school children]. Scientific notes of TNPU, Ternopil: TNPU, 6, 15-20.
19. Ogar, G. O. Sanzharov, V. A. & Lasytsia, V. A. (2015). The development of agility in Junior classes the game means with elements of martial arts [The development of agility in Junior classes the game means with elements of martial arts]. Health, sports, rehabilitation, 1, 73-75.
20. Ohnysta, K.M. (2004). Outdoor games in physical education of primary school children. [Outdoor games in physical education of primary school children]. Ternopil.
21. Pidkopai, D.O. (2007). Usage of outdoor games on the ice with symmetric and asymmetric trajectories in the training of young short-trekbekov [Usage of outdoor games on the ice with symmetric and asymmetric trajectories in the training of young short-trekbekov]. Theory and methods of physical education, 2, 36-38.
22. Tsos, A.V. (1994) Ukrainian folk games and fun. [Ukrainian folk games and fun]. Lutsk.
23. Shandryhos, V. I. (2013). Outdoor games with elements of martial arts: Teaching aid. [Outdoor games with elements of martial arts: Training manual]. Ternopil: Vector.
24. Chappell, R. (1999). Successful coaching for cheerleading, New York: Human. Kinetics.

Информация об авторах

Сластина Е.А.

slastinaelena8@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4001-524>

Харьковский торгово-экономический институт
Киевского национального торгово-экономического
университета

Кравчук Т.Н.

tatyana1409@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6370-4000>

Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Бибель С.А.

svetyli4ka2685@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6725-3908>

Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Information about the authors

Slastina E.A.

slastinaelena8@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4001-524>

Kharkov Trade and Economics institute

Kravchuk T.M.

tatyana1409@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6370-4000>

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Bybel S.A.

svetyli4ka2685@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6725-3908>

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Принята в редакцию 10.02.2019

Received: 10.02.2019



Применение нестабильных опор и упражнений для контроля положения центра тяжести в тренировочном процессе баскетболисток 13-14 лет

Собко И.Н.¹, Ищенко А.А.¹, Храпов С.Б.², Пасична Т.В.³

¹Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

²Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

³Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.13>

Abstract

Sobko I.N., Ishchenko A.A., Khrapov S.B., Pasichna T.V. Use of unstable supports and exercises to control the position of the center of gravity in the training process of female basketball players aged 13-14. *The purpose* of the work is to experimentally substantiate the development methodology of special physical and technical preparedness of female basketball players aged 13-14. *Material and methods.* Basketball players of Sports School №13 (age 13-14 years) took part in the experiment: experimental group (n = 18); control group (n = 18). The experiment was conducted in August 2018 for three months. Before and after the experiment, basketball players were tested for physical fitness (running 6 meters, shuttle running 2x28 meters, flexing their arms in the resting position, jumping rope), technical readiness (speed of defensive movements, throws from different distances, speed ball). To determine the psychophysiological state of the athletes of the experiment, psychophysiological indicators were recorded using the "Psychodiagnostics" computer program (the speed of a simple and complex reaction in various testing modes). To determine the speed of the motor hand was used the test "shifting chips." *Results.* A method of developing special physical and technical preparedness of basketball players has been developed and introduced into the training process of young basketball players. The technique includes doing exercises with a rubber band, exercises using unstable platforms, and running from non-standard starting positions. Revealed a significant ($p < 0.05$) improvement of indicators in tests: the speed of defensive movements, shuttle run, high-speed ball dribble, throws from different distances of athletes from the experimental group compared to the control group. It was established a significant ($p < 0.05$) difference in performance after conducting the experiment in tests: the speed of a simple and complex reaction and the motility of the hands of the athletes of the experimental group compared to the athletes of the control group. *Conclusions.* The positive effect of the experimental method on the level of physical, technical preparedness and psycho-physiological state of female basketball players aged 13-14 years is shown.

Keywords: basketball, unstable platform, rubber tape, technical readiness, physical readiness.

Анотація

Собко І.М., Іщенко О.О., Храпов С.Б., Пасична Т.В. Застосування нестабільних опор і вправ для контролю положення центра ваги в тренувальному процесі баскетболісток 13-14 років. *Мета роботи* - експериментально обґрунтувати методику розвитку спеціальної фізичної та технічної підготовленості баскетболісток 13-14 років. *Матеріал і методи.* В експерименті взяли участь баскетболістки ДЮСШ №13 (вік 13-14 років): експериментальна група (n = 18); контрольна група (n = 18). Експеримент проводився в серпні 2018 року впродовж трьох місяців. До і після експерименту було проведено тестування баскетболісток з фізичної підготовленості (біг 6 м, човниковий біг 2x28 м, згинання рук в упорі лежачи, стрибки на скакалці), технічної підготовленості (швидкість захисних рухів, кидки з різної дистанції, швидкісне ведення м'яча). Для визначення психофізіологічного стану спортсменок експерименту реєстрували психофізіологічні показники за допомогою комп'ютерної програми «Психодіагностика» (швидкість простої та складної реакції в різних режимах тестування). Для визначення швидкості моторики рук використовувався тест «Перекладання фішок». *Результати.* Розроблено та впроваджено в тренувальний процес юних баскетболісток методику розвитку спеціальної фізичної та технічної підготовленості баскетболісток. Методика включає в себе виконання вправ за допомогою гумової стрічки, вправи з використанням нестабільних платформ і біг з нестандартних вихідних положень. Виявлено достовірне ($p < 0,05$) поліпшення показників в тестах: швидкість захисних рухів, човниковий біг, швидкісна техніка ведення м'яча, кидки з різних дистанцій спортсменок експериментальної групи в порівнянні з контрольною. Встановлено достовірне ($p < 0,05$) відмінність показників після проведення експерименту в тестах: швидкість простої та складної реакції і моторики рук спортсменок експериментальної групи в порівнянні зі спортсменками контрольної групи. *Висновки.* Показано позитивний вплив експериментальної методики на рівень фізичної, технічної підготовленості і психофізіологічний стан баскетболісток 13-14 років.

Ключові слова: баскетбол, нестійка платформа, гумова стрічка, технічна підготовленість, фізична підготовленість.

Аннотация

Цель работы - экспериментально обосновать методику развития специальной физической и технической подготовленности баскетболисток 13-14 лет. *Материал и методы.* В эксперименте приняли участие баскетболистки ДЮСШ №13 (возраст 13-14 лет): экспериментальная группа (n=18); контрольная группа (n=18). Эксперимент проводился в августе 2018 года в течение трех месяцев. До и после эксперимента было проведено тестирование баскетболисток по физической подготовленности (бег 6 м, челночный бег 2x28 м, сгибание рук в упоре лежа, прыжки на скакалке), технической подготовленности (скорость защитных перемещений, броски с разной дистанции, скоростное ведение мяча). Для определения психофизиологического состояния спортсменок эксперимента регистрировали психофизиологические показатели с помощью компьютерной программы «Психодиагностика» (скорость простой и сложной реакции в различных режимах тестирования). Для определения скорости моторики рук использовался тест «Перекладывание фишек». *Результаты.* Разработана и внедрена в тренировочный процесс юных баскетболисток методика развития специальной физической и технической подготовленности баскетболисток. Методика включает в себя выполнение упражнений с помощью резиновой ленты, упражнения с использованием нестабильных платформ и бег из нестандартных исходных положений. Выведено достоверное ($p < 0,05$) улучшение показателей в тестах: скорость защитных перемещений, челночный бег, скоростная техника ведения мяча, броски с разных дистанций спортсменок экспериментальной группы по сравнению с контрольной. Установлено достоверное ($p < 0,05$) различие показателей после проведения эксперимента в тестах: скорость простой и сложной реакции и моторики рук спортсменок экспериментальной группы по сравнению со спортсменками контрольной группы. *Выводы.* Показано положительное влияние экспериментальной методики на уровень физической, технической подготовленности и психофизиологическое состояние баскетболисток 13-14 лет.

Ключевые слова: баскетбол, неустойчивая платформа, резиновая лента, техническая подготовленность, физическая подготовленность.



Введение

В системе спортивной тренировки баскетболисток 13-14 лет особое значение имеет работа над техникой защитных перемещений (Frolova at. al., 2018). Качественные действия в защите позволяют баскетболисткам добиваться высоких и стабильных результатов. Исследователи подчеркивают недостаточную эффективность индивидуальных защитных действий юных баскетболисток, хотя перемещения являются фундаментом для организации групповых и командных действий в защите (Leite, Leser, Goncalves, 2014). При этом защитники должны не только нейтрализовать нападающих команды соперника, но и бороться за отскочивший мяч, страховать игроков передней линии. Защитники должны проявлять игровую агрессивность, иметь специфические чувства своего тела, мяча и противников, уметь быстро ориентироваться на площадке, сочетать максимальную скорость передвижения и точность выполнения технических приемов, уметь воспрепятствовать быстрому развитию атаки.

Вместе с тем в возрасте 13-14 лет происходит бурный рост и развитие организма, совершенствуется мышечный аппарат, идет процесс окостенения скелета, происходит интенсивный процесс полового созревания. Поэтому спортивная подготовка юных баскетболисток требует постоянного поиска новых, более эффективных средств совершенствования технических приемов и развития физических качеств.

За последнее десятилетие большое внимание исследователей сосредоточено на использовании упражнений с неустойчивыми платформами в тренировочном процессе спортсменов в разных видах спорта (Chaouachi, Makhlouf, Issam at al., 2017; Makhlouf at al. 2018). Erkmen at al. (2012) отмечают положительное влияние упражнений на неустойчивых платформах на показатели равновесия у баскетболистов. Artiuh, Kozina, at. al. (2019) показывают улучшение уровня психофизиологических возможностей, физической и технической подготовленности лучников, в результате применения специальных средств развития равновесия. Marsh, at. al. (2004) выявили тесную взаимосвязь между балансировочными способностями и силой передачи бейсболистов. Hammami at al. (2016) показывают повышение показателей реактивной силы, прыгучести, маневренности и скорости в результате сочетания плиометрических

упражнений и упражнений на баланс в тренировочном процессе футболистов 12-13 лет.

Также одним из новых средств спортивной подготовки являются упражнения с использованием резиновой ленты для повышения силы и упругости мышц и укрепления мышечного корсета. Peltonen, H., Hakkinen, K., Avela, J., 2012 исследовали нервно-мышечные реакции квалифицированных спортсменов на силовые упражнения с сопротивлением резиновой ленты и без него.

Однако остается не изученным вопрос эффективности применения упражнений на неустойчивых платформах, а также упражнений с использованием резиновой ленты, на скорость защитных перемещений баскетболисток. Логично предположить, что применение резиновой ленты для совершенствования техники защитных перемещений может осуществляться различными способами. Например, не изученным является вопрос эффективности применения резиновой ленты для сохранения постоянного уровня центра тяжести баскетболисток при выполнении защитных перемещений.

В связи с этим, целью нашего исследования стало разработка и экспериментальное обоснование методики развития специальной физической и технической подготовленности баскетболисток 13-14 лет.

Материал и методы

Участники

Участниками исследования являются 36 баскетболисток в возрасте от 13 до 14 лет. Имеют пятилетний стаж занятий баскетболом и входят в группу базовой подготовки ДЮСШ №13. 18 спортсменок вошли в состав экспериментальной группы и 18 в контрольную группу. Спортсменки обеих групп существенно не отличались по большинству показателей технической и физической подготовленности.

Методы и организация исследования

Для определения скорости мелкой моторики рук использовался тест «Перекладывание фишек», (Kharitonova & Suyangulova, 1996). Схема тестирования: в ограниченном пространстве (в пластмассовой коробочке размером 15x19 см) рассыпаются фишки различных диаметров: крупного – 20 мм, среднего – 15 мм, мелкого – 5 мм. Используется по десять фишек каждого диаметра. После команды «Начали» испытуемый, взяв рукой фишку крупного диаметра, должен положить ее в



коробочку, стоящую рядом. Затем подобное действие он выполняет со второй фишкой такого же размера и т.д., пока не собраны все фишки. После того, как собраны все фишки крупного диаметра, они перемешиваются с остальными фишками, и испытуемый по сигналу начинает собирать фишки следующего диаметра. Тест проводится до тех пор, пока задание не выполнено с использованием фишек всех предложенных диаметров. Фиксируется время перекладывания фишек каждого диаметра.

Для определения психофизиологического состояния баскетболисток регистрировали психофизиологические показатели с помощью компьютерной программы "Психодиагностика" (Kozina, Iermakov, Bartík, Yermakova, Michal, 2018). Были определены следующие параметры:

- показателей скорости простой зрительно-моторной реакции (среднее значение 30 попыток (мс), стандартное отклонение (мс), количество ошибок); длительность воздействия (сигнал) - 900 мс;

- показатели скорости сложной зрительно-моторной реакции выбора двух из трех элементов (среднее 30 попыток (мс), стандартное отклонение (мс), количество ошибок); длительность воздействия (сигнал) - 900 мс; с.

Для определения уровня развития физической подготовленности баскетболисток, были использованы следующие тесты:

- Бег 20 м с фиксацией времени бега 6-метрового отрезка (с).

- Челночный бег 2 по 28 м с остановкой, касанием лицевой линии и возвращением назад. Фиксировалось время выполнения (с).

- Отжимания по 30 с (количество раз).

- Прыжки со скакалкой за 1 минуту (количество раз).

Для определения уровня развития технической подготовленности спортсменок, были использованы следующие тесты:

- Тест №1 «Скорость защитных перемещений». Отмечались точки на середине лицевой линии, на пересечении лицевой и 3-х очковой линии, на 3-х - очковой линии по двум сторонам от щита под углом 45 градусов и на 3-х очковой линии напротив щита. Выполнялись защитные перемещения от первой точки ко всем другим, с возвращением к первой точке возле лицевой линии; лицом вперед к точкам, расположенным под углом 45 градусов с возвращением в защитной стойке, бег лицом вперед к точке напротив щита с возвращением спиной вперед. При выполнении теста — обязательно касание отмеченных точек. Фиксировалось время выполнения теста (с)

- Тест №2 «Скоростная техника ведения мяча». Выполнялось ведение по боковой линии к центральной, затем игрок передвигался в защитной стойке к другой боковой линии с мячом в руках, дальше возвращался бегом спиной вперед с мячом в руках, обратно и двигался с ведением к кольцу, выполняя бросок в корзину с попаданием. Фиксировалось время выполнения всего теста (с). При промахе результат не засчитывался.

Тест №3 «Броски на время». Отмечались 10 точек: по двум сторонам у пересечения лицевой и 3-х очковой линии на расстоянии 4,5 м и 6,5 м от кольца, на расстоянии 4,5 м и 6,5 м по двум сторонам от щита под углом 45 градусов и в 4,5 м и 6,5 м напротив щита. В течение 5 минут игрок двигался по точкам с левого края на правый от щита, выполняя сначала средний, а затем дальний бросок. Мячи ему поочередно подавали 2 партнера. Фиксировалось количество попаданий.

- Точность бросков со средней дистанции. Выполнялись броски со средней линии на расстоянии 4,5 м от кольца, 3 серии по 21 броску. Фиксировался лучший результат.

- Точность бросков с дальней дистанции. Выполнялись броски с дальней дистанции на расстоянии 6,5 м от кольца, 3 серии по 21 броску. Фиксировался лучший результат.

- Точность штрафных бросков. Выполнялись штрафные броски 3 серии по 21 броску. Фиксировался лучший результат.

- Количество и точность бросков со средней дистанции за 40 с. Выполнялись броски со средней линии за 40 с. Определялось количество бросков и попаданий.

Исследования проводились с августа 2018 года по октябрь 2018 года.

Для повышения качества тренировочного процесса разработана методика совершенствования техники защитных перемещений баскетболисток 13-14 лет. Упражнения включались в тренировочный процесс 3 раза в недельном микроцикле после основной части занятия. Содержание занятий, объем и интенсивность нагрузки дополнительной части тренировочного занятия регулировались исходя из направленности основной части тренировки и текущего состояния спортсменок. Нагрузка тренировочного занятия состояла из 4–8 упражнений с количеством серий от 2 до 4, выполненных интервальным методом.

Контрольная группа выполняла стандартные упражнения для совершенствования защитных перемещений: передвижения в защитной стойке на разных дистанциях,



многократные стартовые рывки по сигналу, рывки из разных исходных положений, кувырки, прыжки с поворотом 90° и 130°, падение вперед или назад и быстрое вставание и ускорение на 6-10 м, серийные прыжки через барьеры в сочетании с защитными перемещениями,

подвижные игры с движениями в защитной стойке, эстафеты и т.д.

Экспериментальная группа применяла предложенную экспериментальную методику (рис. 1).



Рис. 1. Методика развития специальной физической и технической подготовленности

В качестве технических приспособлений для обучения защитным перемещениям мы использовали:

1. Балансировочная полусфера BOSU BS-1524B. Полусфера представляет собой мягкий купол на плотном круглом основании. BOSU оснащена двумя эспандерами с обеих сторон для удержания баланса. Диаметр 58 см, высота «купола» 23 см. Сложность выполнения упражнений регулировалась объемом воздуха внутри полусферы и применением плоской или выпуклой поверхностей полусферы.

2. Мяч для фитнеса диаметром 100 см.

3. Резиновая лента. Лента была натянута между двумя стойками длиной 6 м. Высота расположения ленты выставлялась на уровне тазобедренного сустава игрока, стоящего в защитной стойке. Стойки были расположены на лицевой линии баскетбольной площадки. Игроки перемещались в защитной стойке от одной стойки к другой. Игрокам давалось задание сохранять положение центра тяжести на уровне резиновой ленты (рис. 2).



Рис. 2. Иллюстрация упражнения с резиновой лентой (источник: фотографии авторов)

Упражнения с изменением направления из различных исходных положений. По сигналу выполнялся рывок вперед к фишке, стойке определенного цвета или к игроку, который двигался, меняя направление движения. Также выполнялись различные беговые и прыжковые упражнения. Скорость выполнения упражнений варьировалась с учетом сложности двигательной структуры движения. Количество повторений и интенсивность выполнения беговых перемещений и прыжковых упражнений определялось направленностью работы по совершенствованию быстроты и координационно-двигательной выносливости.

Упражнения на балансировочной платформе.

Спортсмены экспериментальной группы выполняли упражнения:

- для нижней части туловища (приседы, выпады, перекаты, стойки на жесткой опоре одной ногой, вторая нога располагалась на балансировочной полусфере или на мяче, с использованием гантелей);
- для плечевого пояса (отжимания на балансировочной полусфере);
- для туловища (сгибание-разгибание туловища в положении седа на балансировочной полусфере).

Для совершенствования техники выполнения защитной стойки использовались статические упражнения на удержание положения полуприседа спиной касаясь стенки,



полусферы, мяча. Также применялись упражнения в парах стоя спиной друг к другу в защитной стойке, опора на мяч. Упражнения выполнялись на одной, на двух ногах, согнутых

под прямым углом по отношению к туловищу. После по сигналу выполнялись короткие рывки (рис. 3).



Рис. 3. Иллюстрация упражнений на нестабильной опоре (фитбол) (источник: фотографии авторов)

Спорсменки экспериментальной группы не имели опыта тренировок на нестабильной поверхности. Поэтому на первых этапах обучение технике выполнения упражнений на неустойчивых поверхностях осуществлялось с дополнительной опорой. Особое внимание уделялось положению спины, таза, углам сгибания ног. Нарушение биомеханики движения, как правило, снижает или сводит к нулю тренировочный эффект от выполненных упражнений, что может стать причиной отсутствия ожидаемого результата (Sedaghati, 2018). После освоения техники базовых упражнений с использованием нестабильной опоры в облегченных условиях в занятиях постепенно повышалась координационная сложность: отсутствие дополнительной опоры руками, одноопорные положения, включение дополнительной подвижной опоры в виде мяча.

Статистический анализ

Цифровой материал был обработан с использованием традиционных методов математической статистики с помощью программ Microsoft Excel, SPSS.

Результаты

В начале эксперимента контрольная и экспериментальная группы достоверно не отличались друг от друга по всем показателям тестирования ($p > 0,05$) (табл. 1).

После проведения эксперимента были выявлены достоверные различия в показателях скорости защитных перемещений и в результатах теста «Челночный бег 2х28, с» баскетболисток экспериментальной группы по сравнению с баскетболистками контрольной группы ($p < 0,05$) (табл. 2). Результаты теста «Отжимания (push-up) за 30 с, количество раз» баскетболисток контрольной группы после проведения эксперимента стали достоверно лучше по сравнению со спортсменками экспериментальной группы ($p < 0,05$). Показатели технической подготовленности в экспериментальной группе после проведения эксперимента стали достоверно выше по сравнению с атлетами контрольной группы в тестах «Тест 2, с», «2-х очковые броски 40 с, количество попаданий» ($p < 0,05$, $p < 0,01$) (табл. 2).



Результаты тестирования спортсменок экспериментальной (n = 18) и контрольной (n = 18) групп до проведения эксперимента

Названия тестов	Группа	Статистические показатели				
		$\bar{X}$	S	m	t	p
Бег 6 м, с	Э	3,83	0,23	0,05	-0,06	0,95
	К	3,84	0,24	0,06		
Челночный бег 2x28,с	Э	8,93	0,51	0,12	-0,3	0,76
	К	8,97	0,16	0,04		
Отжимания за 30 с, количество раз	Э	6,89	1,75	0,41	-1,2	0,24
	К	7,83	2,83	0,67		
Прыжки на скакалке, количество раз	Э	141,56	29,38	6,92	-1,07	0,29
	К	150,72	21,62	5,10		
Тест 1, с	Э	14,05	0,93	0,22	0,25	0,8
	К	13,98	0,70	0,17		
Тест 2, с	Э	25,36	1,77	0,42	0,95	0,35
	К	24,90	1,01	0,24		
Тест 3, количество раз	Э	20,33	7,97	1,88	-0,41	0,68
	К	21,39	7,40	1,74		
2-х очковые броски, количество раз	Э	13,61	3,29	0,78	-0,06	0,96
	К	13,67	2,61	0,62		
3-х очковые броски, количество раз	Э	5,11	2,05	0,48	-1,92	0,06
	К	6,33	1,75	0,41		
2-х очковые броски за 40 с, количество бросков	Э	10,61	0,98	0,23	-0,31	0,76
	К	10,72	1,18	0,28		
2-х очковые броски 40 с, количество попаданий	Э	5,00	1,28	0,30	-0,52	0,60
	К	5,22	1,26	0,30		
1-х очковые броски, количество раз	Э	10,28	4,23	1,00	0,52	0,61
	К	9,67	2,66	0,63		
Время переключивания фишек 20 мм, с	Э	6,86	0,63	0,15	1,88	0,07
	К	6,50	0,52	0,12		
Время переключивания фишек 15 мм, с	Э	6,88	1,16	0,27	1,31	0,20
	К	6,47	0,65	0,15		
Время переключивания фишек 5 мм, с	Э	13,55	3,53	0,83	0,21	0,83
	К	13,30	3,54	0,83		
«Простая зрительно-моторная реакция» - время латентного периода, мс	Э	302,25	71,43	16,83	0,70	0,94
	К	286,45	62,65	14,76		
«Простая зрительно-моторная реакция» ошибки, количество	Э	3,72	0,79	0,18	-0,70	0,60
	К	3,91	0,82	0,17		
«Время реакции выбора 2-3», мс	Э	503,78	123,67	29,14	3,13	0,85
	К	499,11	121,9	25,98		
«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	Э	21,92	5,98	1,40	1,63	0,06
	К	19,07	4,34	0,92		

После проведения эксперимента были выявлены достоверные различия между контрольной и экспериментальной группами по результатам тестов «Время переключивания фишек 20 мм, с», «Время переключивания фишек 5 мм, с», «Простая зрительно-моторная реакция»

- время латентного периода, мс», «Простая зрительно-моторная реакция» ошибки, количество; в экспериментальной группе данные показатели достоверно выше по сравнению со спортсменками контрольной группы ($p < 0,05$, $p < 0,01$) (табл. 2).



Таблица 2

Результаты тестирования спортсменок экспериментальной (n = 18) и контрольной (n = 18) групп после проведения эксперимента

Названия тестов	Группа	Статистические показатели				
		$\bar{X}$	S	m	t	p
Бег 6 м, с	Э	3,79	0,44	0,10	0,06	0,48
	К	3,8	0,48	0,11		
Челночный бег 2х28,с	Э	8,48	0,35	0,08	-2,33	0,02
	К	8,79	0,44	0,09		
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа по 30 с, количество раз	Э	8,61	1,69	0,39	-2,66	0,04
	К	10,67	2,81	0,59		
Прыжки на скакалке, количество раз	Э	151,06	24,01	5,66	-0,45	0,65
	К	154,50	20,93	4,93		
Тест 1, с	Э	13,32	0,44	0,10	-2,89	0,01
	К	13,71	0,37	0,09		
Тест 2, с	Э	22,91	0,66	0,16	-4,41	0,01
	К	23,82	0,57	0,13		
Тест 3, количество раз	Э	26,50	5,93	1,40	0,98	0,33
	К	24,39	6,94	1,64		
2-х очковые броски, количество раз	Э	15,56	2,59	0,61	1,45	0,16
	К	14,44	1,98	0,47		
3-х очковые броски, количество раз	Э	7,50	1,38	0,33	0,86	0,39
	К	7,11	1,32	0,31		
2-х очковые броски за 40 с, количество бросков	Э	11,50	0,79	0,19	1,73	0,09
	К	10,94	1,11	0,26		
2-х очковые броски 40 с, количество попаданий	Э	6,17	0,79	0,19	3,39	0,01
	К	5,33	0,69	0,16		
1-х очковые броски, количество раз	Э	12,66	3,20	0,75	2,63	0,05
	К	10,28	2,11	0,50		
Время переключивания фишек 20 мм, с	Э	5,97	0,62	0,15	-2,28	0,03
	К	6,40	0,51	0,12		
Время переключивания фишек 15 мм, с	Э	5,85	0,55	0,13	-1,76	0,09
	К	6,19	0,60	0,14		
Время переключивания фишек 5 мм, с	Э	11,32	2,18	0,51	-2,65	0,01
	К	13,74	3,19	0,75		
«Простая зрительно-моторная реакция» - время латентного периода, мс	Э	251,12	51,98	12,25	2,48	0,04
	К	295,6	55,23	11,77		
«Простая зрительно-моторная реакция» ошибки, количество	Э	1,61	0,44	0,10	5,3	0,60
	К	2,45	0,51	0,10		
«Время реакции выбора 2-3», мс	Э	484,23	112,34	26,47	3,26	0,05
	К	471,34	105,67	22,52		
«Реакция выбора 2-3», ошибки, количество	Э	14,58	3,56	0,83	0,58	0,06
	К	15,33	4,12	0,87		

При сравнении результатов тестирования физической подготовленности экспериментальной группы до и после эксперимента было выявлено достоверное уменьшение времени выполнения челночного бега 2х28 м и скорости защитных перемещений (рис. 4). В контрольной группе при сравнении результатов тестирования физической

подготовленности до и после эксперимента достоверных отличий не было выявлено (рис. 5).

В контрольной группе при сравнении результатов тестирования технической подготовленности до и после эксперимента было выявлено достоверные различия только в одном тесте «Броски на время» (рис. 7).

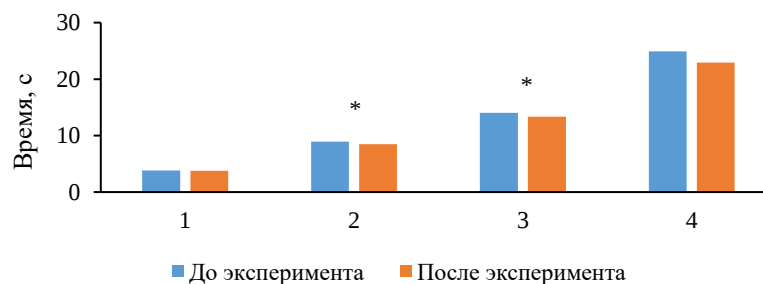


Рис. 4. Результаты тестирования физической подготовки спортсменок экспериментальной (n = 18) группы до и после эксперимента:

- 1 – бег 6 м, с;
2 – челночный бег 2x28,с;
3 – Тест 1, с;
4 – Тест 2, с;
* – различия достоверны при $p < 0,05$.

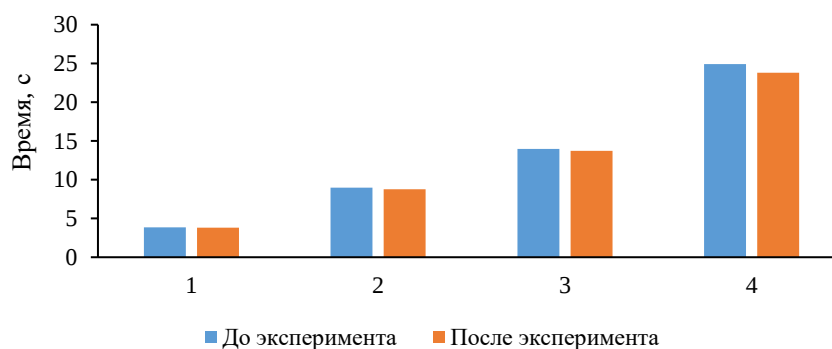


Рис. 5. Результаты тестирования физической подготовки спортсменок контрольной (n = 18) группы до и после эксперимента:

- 1 – бег 6 м, с;
2 – челночный бег 2x28, с;
3 – Тест 1, с;
4 – Тест 2, с.

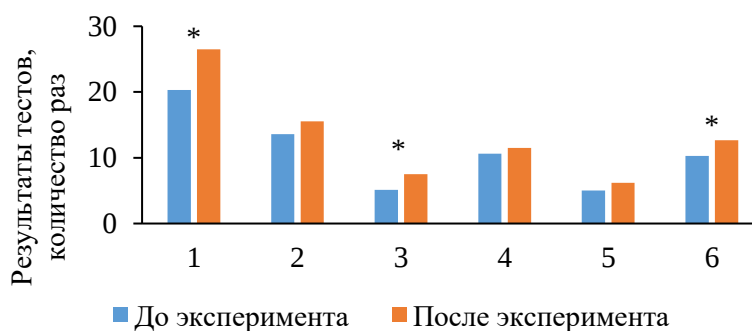


Рис. 6. Результаты тестирования технической подготовки спортсменок экспериментальной (n = 18) группы до и после эксперимента:

- 1 – Тест 3, количество раз;
2 – 2-х очковые броски, количество раз;
3 – 3-х очковые броски, количество раз;
4 – 2-х очковые броски за 40 с, количество бросков;
5 – 2-х очковые броски за 40 с, количество попаданий;
6 – 1-х очковые броски, количество раз;
* – различия достоверны при $p < 0,05$

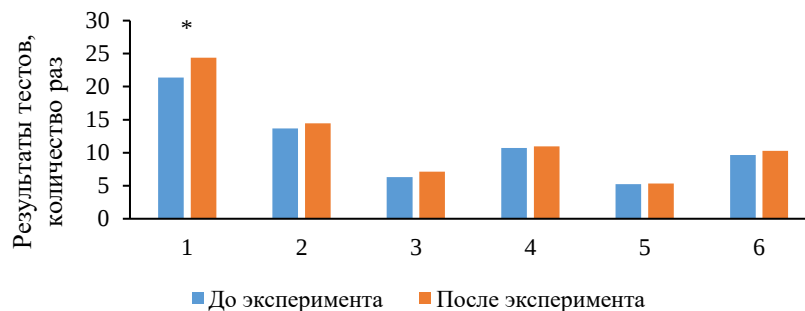


Рис. 7. Результаты тестирования технической подготовки спортсменок контрольной ($n = 18$) группы до и после эксперимента:

- 1 – Тест 3, количество раз;
- 2 – 2-х очковые броски, количество раз;
- 3 – 3-х очковые броски, количество раз;
- 4 – 2-х очковые броски за 40 с, количество бросков;
- 5 – 2-х очковые броски за 40 с, количество попаданий;
- 6 – 1-х очковые броски, количество раз;
- * – различия достоверны при $p < 0,05$

Дискуссия

В исследовании была выдвинута гипотеза, о том, что применение упражнений на неустойчивых платформах в сочетании с упражнениями с резиновой лентой улучшит технику защитных перемещений баскетболисток 13-14 лет. Данная гипотеза подтвердилась полностью. Полученные результаты согласуются с исследованиями Leite, Leser & Goncalves, (2014) именно в этом возрасте особое внимание необходимо уделить совершенствованию индивидуальных действий в защите.

Полученные результаты можно объяснить совершенствованием мышечной чувствительности при выполнении упражнений на нестабильных платформах. По мнению Keisuke at al. (2014), при совершенствовании техники защитных перемещений большое значение имеет точное восприятие выполняемых движений, а это возможно только на основе мышечной чувствительности. Развитие у спортсменок чувства полного «владения» движениями и уверенности в них, даст возможность более тонко и точно регулировать свои движения. Спортсменки передвигаются в разных направлениях, все время изменяя направления бега, при переходе из защиты в атаку им необходима быстрая реакция на партнеров, соперников, скорость и траекторию полета мяча (Hardman, 2017). В связи с этим необходимо использование упражнений на баланс, благодаря которым растет мышечная масса и улучшается внутримышечная координация, а, следовательно, и улучшается техника выполнения движений (Mohammadi, Alizadeh & Gaieni, 2012).

Сложность развития скорости и эффективности защитных перемещений в возрасте 13-14 лет у баскетболисток увеличивается. Это можно объяснить тем, что в данном возрасте превалирует выработка гормона роста. Это влияет на формирование связок и сухожилий, растущие кости деформируются из-за возрастающих нагрузок и слабости мышечного аппарата (Frolova at al., 2018). Это положение дополняет данные Molics at al. (2017) о необходимости особого подхода к физической и технической подготовке юных спортсменок. В связи с этим в нашем исследовании мы выбрали упражнения с использованием неустойчивых платформ для улучшения техники защитных перемещений атлетов. Полученные результаты согласуются с данными ряда авторов (Anderson & Behm, 2005) в том, что выполнение таких упражнений помогает скоординировать движение и способствует развитию многочисленных мелких стабилизирующих мышц. В свою очередь развитые мышцы-стабилизаторы позволяют передвигаться более технично и экономично. По нашему мнению, это объясняет улучшение техники защитных перемещений у юных баскетболисток в результате проведения эксперимента.

Наши наблюдения и данные других исследователей (Shafiee, Rahim, Nakime & Vahid, 2016; Kozina at. al., 2017) показывают, что при передвижениях в защите угол наклона туловища вперед и степень сгибания ног баскетболиста определяется позицией, которую занимает защитник по отношению к своему щиту и мячу, а также характером оказываемого противодействия. При опеке нападающего защитник находится на разных дистанциях от него в зависимости от игровой ситуации.



Поэтому ему необходимо сохранять равновесие и правильное расположение центра тяжести для эффективного противодействия сопернику (Esteves, Araujo, Vilar, Travassos, Davids, Esteves, 2015). В связи с этим мы предположили, что с помощью резиновой ленты можно регулировать положение центра тяжести спортсменов при выполнении защитной стойки. Это даст дополнительный стимул для формирования правильной техники защитных перемещений. В результате применения упражнений все передвижения юных баскетболисток выполнялись на согнутых ногах, без выпрямлений, при этом непрерывно сохранялось равновесие, что позволяло им управлять скоростью своего передвижения, быстро останавливаться и начинать движение в любом направлении. Исследование выявило достоверное ($p < 0,05$) увеличение показатели тестирования технической и физической подготовленности экспериментальной группы. Таким образом предложенная гипотеза подтвердилась.

Вместе с тем, в результате проведения эксперимента у спортсменок экспериментальной группы достоверно ($p < 0,05$) повысились показатели тестирования: 2-х очковые, 3-х очковые, штрафные броски. Улучшение этих показателей можно объяснить положительным влиянием упражнений на неустойчивых поверхностях на глубокие мышцы стабилизаторы корпуса, которые отвечают за корректировку направления движения, за равновесие и координацию спортсменов. Ведь точность броска в корзину определяется рациональной техникой, стабильностью движений и правильным чередованием напряжения и расслабления мышц, силой и подвижностью кистей рук (Kozina, Sobko, Vilvitskii, Xiaofei, Tymko, Glyadya & Minak, 2018). Также в результате выполнения упражнений с помощью резиновой ленты в сочетании с упражнениями с использованием нестабильных платформ и ускорения из нестандартных исходных положений, достоверно ($p < 0,05$) улучшилось психофизиологическое состояние баскетболисток экспериментальной группы по сравнению с контрольной.

Более высокие показатели в тесте «Отжимания» в контрольной группе по сравнению с экспериментальной группой после проведения эксперимента можно объяснить тем, что во время эксперимента баскетболистки контрольной группы выполняли это упражнение на твердой опоре. Экспериментальная группа выполняла упражнение, опираясь двумя руками на балансировочную полусферу.

Неспецифические условия выполнения упражнения не привели к увеличению максимального количества отжиманий.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что использование экспериментальной методики эффективно повлияло на технику защитных перемещений и точность бросков в корзину баскетболисток 13-14 лет.

Выводы

1. Предложена методика развития специальной физической и технической подготовленности баскетболисток 13-14 лет с использованием резиновой ленты и неустойчивых опор. Выявлено, что в результате проведения эксперимента в экспериментальной группе достоверно ($p < 0,05$) улучшились показатели тестов: челночный бег 2х28 м, скорость защитных перемещений, скоростная техника, штрафные и 3-х очковые броски. В контрольной группе достоверно ($p < 0,05$) улучшились показатели в тесте «Броски на время».

2. Выявлены достоверные различия ($p < 0,05$) между экспериментальной и контрольной группами после проведения эксперимента по показателям тестов: скорость защитных перемещений, челночный бег, скоростная техника ведения мяча, количество 2-х очковых попаданий за 40 с. Выявлены достоверные различия ($p < 0,05$) в показателях скорости простой и сложной реакции и мелкой моторики рук спортсменок экспериментальной группы по сравнению со спортсменками контрольной группы.

3. Установлено положительное влияние разработанной методики совершенствования техники защитных перемещений на физическую и техническую подготовленность баскетболисток 13-14 лет.

Благодарности

Исследование выполнено согласно научно-исследовательской теме, которая финансируется за средства государственного бюджета МОН Украины «Теоретико-методические основы применения технологий интегральной направленности для самосовершенствования, гармоничного физического, интеллектуального и духовного развития и формирования здорового образа жизни людей разных возрастных и социальных групп, в том числе - спортсменов и людей с особыми потребностями» (№ госрегистрации: 0119U100616)

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.



References

- Anderson, K. & Behm, D. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports medicine*, 35, 43-53. 10.2165/00007256-200535010-00004.
- Artiuh, V., Kozina, Z., Koval, V., Safronov, D., Fomin, S., & Novikov, Y. (2019). Influence of application of special means of development of equilibrium and precision-target movements on the level and structure of psychophysiological indicators, physical and technical readiness of archers. *Health, Sport, Rehabilitation*, 4(4), 7-16. doi:http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2536441
- Chaouachi, M., Granacher, U., Makhoul, I., Hammami, R., Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2017). Within session sequence of balance and plyometric exercises does not affect training adaptations with youth soccer athletes. *Journal of sports science & medicine*, 16(1), 125-136.
- Erkmen, N., Suveren, S., & Göktepe, A.S. (2012). Effects of exercise continued until anaerobic threshold on balance performance in male basketball players. *Journal of human kinetics*, 33, 73-79.
- Esteves, P., Araujo, D., Vilar, L., Travassos, B., Davids, K., Esteves, C. (2015). Angular relationships regulate coordination tendencies of performers in attacker-defender dyads in team sports. *Human Movement Science*, 40, 264-272. 10.1016/j.humov.2015.01.003.
- Frolova, L., Kovalenko, S., Petrenko, Y., Tymofeev, A., Gunko, P., Khomenko, I., Atamas, O., Nechyporenko, L., & Nechyporenko, D. (2018). Gender differences of basketball players aged 12-13 years according to the response to a moving object. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22(5), 252-259.
- Fujii, K., Yamashita, D., Yoshioka, S., Isaka, T., Kouzaki, M. (2014). Strategies for defending a dribbler: categorisation of three defensive patterns in 1-on-1 basketball. *Sports biomechanics*, 13, 1-11. 10.1080/14763141.2014.953983.
- Hammami, R., Granacher, U., Makhoul, I., Behm, D., Chaouachi, A. (2016). Sequencing effects of balance and plyometric training on physical performance in youth soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(12), 3278-3289. 10.1519/JSC.0000000000001425.
- Hardman, B. (2017). Relationship between dynamic postural control and core strength in collegiate women's basketball players. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(5), 624-624.
- Kharitonova, L.G., Suyangulova, L.A. (1996). A program for the development of fine motor skills in children of primary school age. Methodical recommendations. Omsk: Sib GAFK, 32.
- Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). Evaluation and correction of physiological states in sports, Kharkiv, KNPU. In Ukrainian Kozina, Z. (2007). Factor models of the physical preparedness of volleyball players of a high class of various game role. *Pedagogy, Psychology and medical and biological problems of physical education and sport*, 9, 80-85.
- Kozina, Z.L. (2005). Basic scientific and methodological approaches to the process of individualizing the training of athletes (by the example of basketball). *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh spetsialnostey*, 5, 8-20.
- Kozina, Zh. L., Grin, L.V. & Yefimov, A.A. (2010). The application of the system of aims, means and methods of individualization of training athletes in team sports in the structural elements of the annual training cycle. *Fizicheskoe vospitanie studentov*, 4, 45-52 (in Russ)
- Kozina, Zh.L., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I.N., Ryepko, O.A., Bazilyuk, T.A., Polishchuk, S.B., Osipov, A.V., Korol S.A. (2017). Algorithm of athletes' fitness structure individual features' determination with the help of multidimensional analysis (on example of basketball). *Physical education of students*, 21(5), 225-238.
- Kozina, Zh.L., Koval, V.A. Kovtun, E.V., Temchenko, V.A. (2015). The use of information and communication technologies in the physical education of university students. *Physical education and sport*, 2 (11), 69-73, 2015. <http://sportscience.org/index.php/vuz/article/view/58>
- Leite, N. M., Leser, R., Goncalves, B. (2014). Effect of defensive pressure on movement behaviour during an under-18 basketball game. *International journal of sports medicine*, 35(9), 743-748.
- Makhoul, I., Chaouachi, A., Chaouachi, M., Ben Othman, A., Granacher, U., & Behm, D. G. (2018). Combination of agility and plyometric training provides similar training benefits as combined balance and plyometric training in young soccer players. *Frontiers in physiology*, 9, 1611. doi:10.3389/fphys.2018.01611.
- Marsh, D.W., Richard, L.A., Williams, L.A. et al. (2004). The relationship between balance and pitching error in college baseball pitchers. *Journal of strength and conditioning research*, 18(3), 441-446.
- Mihăilescu, L., Mihai, I., Georgescu, F. (2018). Determination of balance parameters as physical training factors in Athletics. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(5), 2054-2057.
- Mohammadi, V., Alizadeh, M., Gaieni, A. (2012). The Effects of six weeks strength exercises on static and dynamic balance of young male athletes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 247-250. 10.1016/j.sbspro.2011.12.050.
- Molics, B., Acs, P., Boncz, I. (2017). Examination of the effectiveness of core training between junior women basketball players to prevent sports injuries. *Value in health*, 20(9), 542-549.
- Moreno, E., Gomez, M. A., Lago, C. et al. (2013). Effects of starting quarter score, game location, and quality of opposition in quarter score in elite women's basketball. *Kinesiology*, 45(1), 48-54.



23. Peltonen, H., Hakkinen, K., Avela, J. (2012). Neuromuscular responses to power exercise using weight stack device with and without rubber band resistance. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(2), 868-868.
24. Sedaghati, P. (2018). The effect of selective plyometric exercises using an unstable surface on the movement performance of basketball players. *Annals of applied sport science*, 6(3), 15-22.
25. Shafiee, S., Rahim, R., Hakime, A., & Vahid, R. (2016). The relationship between biorhythm (physical cycle) and sports performance in women's basketball. *Physical Education of Students*, 20(3), 58-64.
26. Sobko, I., Kozina, Z., Iermakov, S., Muszkieta, R., Prusik, K., Cieśllicka, M., & Stankiewicz, B. (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 18(10), 45-51.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10490>

Информация об авторах

Собко И.Н.

sobko.iryana18@gmail.com
<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды;
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина.

Ищенко А.А.

ishenko007@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6984-1981>
Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды;
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Храпов С.Б.

sbhrapov@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7648-1707>
Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»
ул. Кирпичева, 2, Харьков, 61000, Украина

Пасична Т.В.

pasich@ukr.net
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
пр. Победы 37, 03056, г. Киев, Украина

Принята в редакцию 10.02.2019

Information about the authors

Sobko I.N.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
sobko.iryana18@gmail.com
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Alchevskikh st. 29, Kharkiv, 61002, Ukraine

Ischenko A.A.

<https://orcid.org/0000-0001-6984-1981>
ishenko007@rambler.ru
H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Alchevskikh st. 29, Kharkiv, 61002, Ukraine

Khrapov S.B.

sbhrapov@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7648-1707>
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
st. Kirpicheva, 2, Kharkiv, 61002, Ukraine

Pasichna T.V.

pasich@ukr.net
National technical university of Ukraine "Kiyv Polytechnic Institute"
pr. Peremogy, 37, 03056, Kiyv, Ukraine

Received: 10.02.2019



Використання інтегральних вправ у фізичній підготовці спортсменів-айкідистів

Стрикаленко Є.А.¹, Шалар О.Г.¹, Гузар В.М.²

¹Херсонський державний університет

²Херсонська державна морська академія

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.14>

Abstract

Strykalenko E., Shalar O., Huzar V. The use of integral exercises in the physical training of aikidist athletes. *Objective:* to generalize the method of using integral exercises for the development of the physical qualities of aikidists at the initial training stage. *Material:* young aikidists, 11-13 years old, took part in the study. They were involved in the youth sports club of the Kherson Regional Aikido Federation. All tests that were used in the study were divided into two groups. Tests to determine overall physical fitness were aimed at the demonstration of speed-strength abilities, agility, strength and flexibility by young athletes. Tests to determine the special physical fitness of young aikidists were aimed at the manifestation of special coordination readiness, speed and strength of the upper shoulder girdle, special endurance and strength of the lower extremities. *Results:* the training method consisted of various complexes of integral exercises, which were used both in the preparatory part of the training, and in the main and final ones. Absolutely for all tests that determine general physical fitness, the level of increase in average results ranges from 5% to 35%. Moreover, the greatest changes were recorded in the indices of the test: bending forward from a sitting position: 35.1%, and the smallest for a long jump from the spot: 4.8%. *Conclusions:* the correct and rational use of various means and methods for the development of physical qualities allows you to effectively influence the level of physical fitness of young aikidists and makes it possible for them to achieve the highest possible level of skill. In modern aikido, only a rational combination of all sides of preparedness will allow to achieve significant results. A promising direction for further research is the synthesis of the physical and technical training of young aikidists using integral exercises. **Key words:** aikido, methods, integral exercises, tests, physical fitness.

Анотація

Мета: узагальнити методику використання інтегральних вправ для розвитку фізичних якостей айкідистів на етапі початкової підготовки. **Матеріал:** у дослідженні прийняли участь юні айкідисти 11-13 років групи початкової підготовки, які займалися в спортивно-юнацькому клубі при херсонській обласній федерації з айкідо. Всі тести, що використовувались в дослідженні були розподілені на дві групи. Тести для визначення загальної фізичної підготовленості були спрямовані на прояв юними спортсменами швидкісно-силових здібностей, спритності, сили та гнучкості. Тести для визначення спеціальної фізичної підготовленості юних айкідистів були спрямовані на прояв спеціальної координаційної підготовленості, швидкості та силу верхнього плечового поясу, спеціальної витривалості та сили нижніх кінцівок. **Результати:** методика тренування складалась з різних комплексів інтегральних вправ, які застосовувались, як в підготовчій частині тренування так і в основній та заключній. Абсолютно за всіма тестами, що визначають загальну фізичну підготовленість рівень приросту середніх результатів знаходиться в межах від 5 % до 35%. При чому найбільші зміни зафіксовані в показниках тесту нахил вперед з положення сидіння – 35,1 %, а найменші за стрибок у довжину з місця – 4,8%. **Висновки:** правильне та раціональне використання різноманітних засобів та методів розвитку фізичних якостей дозволяє ефективно впливати на рівень фізичної підготовленості юних айкідистів і дає можливість досягти їм максимально високого рівня майстерності. В сучасному айкідо лише тільки раціональне поєднання всіх сторін підготовленості дасть змогу досягти значних результатів. Перспективним напрямком подальшого дослідження є синтез фізичної та технічної підготовки юних айкідистів під час використання вправ інтегрального характеру.

Ключові слова: айкідо, методика, інтегральні вправи, тести, фізична підготовленість.

Аннотация

Стрикаленко Е.А., Шалар О.Г., Гузар В.Н. Использование интегральных упражнений в физической подготовке спортсменов-айкидистов. *Цель:* обобщить методику использования интегральных упражнений для развития физических качеств айкидистов на этапе начальной подготовки. *Материал:* в исследовании приняли участие юные айкидисты 11-13 лет группы начальной подготовки, которые занимались в спортивно-юношеском клубе при херсонской областной федерации айкидо. Все тесты, которые использовались в исследовании были разделены на две группы. Тесты для определения общей физической подготовленности были направлены на проявление юными спортсменами скоростно-силовых способностей, ловкости, силы и гибкости. Тесты для определения специальной физической подготовленности юных айкидистов были направлены на проявление специальной координационной подготовленности, быстроты и силу верхнего плечевое пояса, специальной выносливости и силы нижних конечностей. *Результаты:* методика тренировки состояла из различных комплексов интегральных упражнений, которые применялись, как в подготовительной части тренировки, так и в основной и заключительной. Абсолютно по всем тестам, определяющих общую физическую подготовленность уровень прироста средних результатов находится в пределах от 5% до 35%. Причем наибольшие изменения зафиксированы в показателях теста наклон вперед из положения сид: 35,1%, а наименьшие за прыжок в длину с места: 4,8%. *Выводы:* правильное и рациональное использование различных средств и методов развития физических качеств позволяет эффективно влиять на уровень физической подготовленности юных айкидистов и дает возможность достичь им максимально высокого уровня мастерства. В современном айкидо только рациональное сочетание всех сторон подготовленности позволит достичь значительных результатов. Перспективным направлением дальнейшего исследования является синтез физической и технической подготовки юных акидистов при использовании упражнений интегрального характера

Ключевые слова: айкидо, методика, интегральные упражнения, тесты, физическая подготовленность.



Вступ

На думку провідних фахівців з айкідо (сенсей) та видатних спортсменів, не зважаючи на стиль айкідо, окрім техніки виконання різноманітних прийомів особливу увагу потрібно приділяти загальній та спеціальній фізичній підготовці, так як сильна людина є сильною і фізично і духовно [5, 10].

Аналіз значної кількості спеціалізованих навчальних та методичних посібників показує, що існує багато рекомендацій в яких описані засоби та методи підвищення рівня підготовленості в вільній та класичній боротьбі, боксі, дзюдо та ін. і практично відсутні дані щодо підготовки айкідистів [3, 5, 6, 8]. В доступній літературі існує велика кількість методик проведення тренувальних занять в яких, як правило, не представлена цілісна система фізичної підготовки спортсменів [2, 3, 5]. Зараз практично відсутні дані про ефективність раціонального використання засобів і методів спортивного тренування в групах початкової підготовки з айкідо.

В зв'язку з цим закономірно постає питання про підвищення ефективності проведення навчально-тренувальної роботи із дітьми, які почали займатись спортивним айкідо в групах початкової підготовки. Особливо це стосується фізичної підготовки.

Одним з напрямків комплексного розвитку фізичних якостей айкідистів на початковому етапі підготовки є використання інтегральних вправ, які вимагають від спортсмена прояву різних сторін підготовленості. Тому дослідження доцільності використання інтегральних вправ у фізичній підготовці айкідистів на етапі початкової підготовки безперечно є актуальним. Знання та використання різноманітних інтегральних вправ дозволить тренерам якісно, цілеспрямовано та більш ефективно будувати тренувальний процес, досягаючи максимальної результатів.

Мета роботи – узагальнити методику використання інтегральних вправ для розвитку фізичних якостей айкідистів на етапі початкової підготовки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проведено згідно науково-дослідній теми кафедри олімпійського та професійного спорту Херсонського державного університету «Оптимізація навчально-тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації» (№ державної реєстрації 0116U005791).

Матеріал і методи

Контингент дослідження складали юні айкідисти 11-13 років групи початкової підготовки. Всі вони займалися в спортивно-юнацькому клубі при херсонській обласній федерації з айкідо під керівництвом тренера-викладача Д-а С. Не зважаючи на те, що вони відносилися до групи початкової підготовки практично всі вже мали досвід виступу на змаганнях.

Тренування в групі відбувалося тричі на тиждень. Матеріально-технічна база, обладнання та інвентар для всіх спортсменів був однаковим. Дослідження тривало протягом листопада 2017 – квітня 2018 років.

Протягом педагогічного дослідження використовувались тести запропоновані федерацією айкідо в херсонській області. Всі тести, що використовувались в дослідженні були розподілені на дві групи: тести для визначення загальної фізичної підготовленості та тести для визначення спеціальної фізичної підготовленості юних спортсменів.

Відповідно до вище зазначеного при проведенні тестування досліджувались: рівень розвитку швидкості реакції (тест Дітриха), швидко-силові здібності досліджувались за допомогою стрибкового тесту (стрибок у довжину з місця). Рівень розвитку координаційних здібностей досліджувався за допомогою тесту – човниковий біг 4 x 5 м, силові здібності визначались за допомогою тесту – згинання та розгинання рук в упорі лежачи, а гнучкість за рахунок тесту – нахил вперед з положення сидячи.

Як видно з обраних тестів, навантаження в більшості з них припадає на нижні кінцівки, що найбільш необхідно айкідистам протягом змагальної діяльності. Методика, умови та особливості проведення перерахованих тестів представлені нижче. Зазначимо, що всі тести проводились в однакових умовах і проводили їх одні й ті ж самі дослідники.

Під час оцінки рівня спеціальної фізичної підготовленості ми застосовували ті тести, які під час виконання вимагають від спортсмена прояву тих фізичних якостей, що є пріоритетними в змагальній діяльності спортсмена. Також практично всі тестові вправи тісно пов'язані з рівнем технічної підготовленості спортсмена. Якісне виконання спеціальних тестів при недостатньому рівні технічної підготовленості практично неможливе.

Відповідно до вище зазначеного в нашому дослідженні ми застосовували наступні



тести: має-укемі 20 перекатів (спеціальна координаційна підготовленість), шомен учі правою та лівою рукою (швидкість та сила верхнього плечового поясу), сувари ваза має шико на 10 м (спеціальна витривалість та сила нижніх кінцівок).

Результати

Як зазначалось в організації дослідження протягом педагогічного експерименту, який тривав протягом шести місяців з жовтня 2017 по березень 2018 років, в групі юних спортсменів, що займаються айкідо, практично на кожному занятті, були впроваджені інтегральні вправи спрямовані на підвищення рівня загальної та

спеціальної фізичної підготовленості спортсменів. Методика складалась з різних комплексів інтегральних вправ, які застосовувались, як в підготовчій частині тренування так і в основній та заключній.

Після не тривалого часу, по закінченню педагогічного експерименту, ми провели повторне тестування рівня загальної фізичної підготовленості юних айкідистів з метою визначенні змін показників рівня розвитку різних фізичних якостей. Результати повторного тестування в групі спортсменів – айкідистів та зміни між середніми значеннями представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Зміни показників та темпи зростання загальної фізичної підготовленості айкідистів 11 – 13 років протягом експерименту

Тестові випробування	ВД	КД	Різниця		Достовірність розходжень	
	$X \pm s$	$X \pm s$	Абсолютна	%	t	p
Тест Дітриха, см	$24,7 \pm 2,242$	$18,25 \pm 1,483$	6,45	26,1	3,178	$p < 0,05$
Човниковий біг 4 x 5 м., с	$7,25 \pm 1,28$	$6,13 \pm 0,872$	1,12	15,4	1,484	$p > 0,05$
Стрибок у довжину з місця, см	$178,3 \pm 5,163$	$187,23 \pm 4,201$	8,93	4,8	1,317	$p > 0,05$
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, раз	$22,3 \pm 3,188$	$28,6 \pm 1,476$	6,3	22,0	1,926	$p > 0,05$
Нахил тулуба вперед з положення сидячи, см	$7,9 \pm 0,833$	$12,18 \pm 1,941$	4,28	35,1	2,816	$p < 0,05$

Детальний аналіз показників повторного тестування свідчить про те, що на відміну від попереднього тестування в групі спостерігається суттєве покращення результатів. Так рівень швидкісної реакції за тестом Дітриха достовірно покращився на 26,1% і становив $X \pm s = 18,25 \pm 1,483$ сантиметри ($t = 3,178$ при $p < 0,05$). В абсолютних показниках результат підвищився на 6,45 сантиметри.

Також покращилися результати тестів для оцінки рівня розвитку координаційних здібностей та силових здібностей. За тестом човниковий біг 4 x 5 метри відсоток приросту середніх результатів становив 15,4% при середньому значенні $X \pm s = 6,13 \pm 0,872$ секунди. За тестом згинання та розгинання рук в упорі лежачи середнє значення в групі при повторному тестуванні дорівнювало $X \pm s = 28,6 \pm 1,476$ раз, що вказує на приріст значень на 22%. Найменший зріст результатів відмічений при порівнянні показників тесту стрибок у довжину з місця. Так по завершенню експерименту результат становив

$X \pm s = 187,23 \pm 4,201$, а відсоток приросту 4,8%, Проте жодне розходження за критерієм Стьюдента виявилось не достовірним ($p > 0,05$).

Найбільші достовірні зміни в результатах тестування рівня загальної фізичної підготовленості встановлено при співставленні показників тесту нахил тулуба вперед з положення сидячи. При середньому значенні $X \pm s = 12,18 \pm 1,941$ сантиметри абсолютний приріст становив 4,28 сантиметри, що складає 35,1%. Під час математичної обробки результатів дане розходження виявилось достовірним на рівні $p < 0,05$.

Таким чином, проведений аналіз результатів юних айкідистів свідчить про те, що рівень загальної фізичної підготовленості протягом експерименту покращився. Отримані результати, на наш погляд, дають підставу стверджувати, що завдяки використанню інтегральних вправ існує значна вірогідність для покращення середніх результатів і в спеціальній фізичній підготовленості спортсменів-айкідистів.



Аналогічно з визначення вихідних даних після застосування в тренувальному процесі інтегральних вправ ми повторно дослідили рівень спеціальної фізичної підготовленості

юних айкідистів. Результати повторного тестування спеціальної фізичної підготовленості та змін між показниками вихідного контролю та заключного представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Зміни показників та темпи зростання спеціальної фізичної підготовленості айкідистів 11 – 13 років протягом експерименту

Тестові випробування		ВД	КД	Різниця		Достовірність розходжень	
		$X \pm s$	$X \pm s$	Абсолютна	%	t	p
Тест Мае укемі, с		34,23 $\pm$ 3,79	22,71 $\pm$ 2,01	11,52	33,7	3,644	p < 0,05
Тест Шомен учі, с	Зправа	11,31 $\pm$ 0,47	8,52 $\pm$ 0,579	2,79	24,7	1,870	p > 0,05
	Зліва	12,03 $\pm$ 1,19	10,11 $\pm$ 0,62	1,92	15,9	1,142	p > 0,05
Тест Сувари ваза мае шико, с		12,7 $\pm$ 0,264	8,17 $\pm$ 0,499	4,53	35,7	2,857	p < 0,05

Порівняльний аналіз отриманих результатів вказує на тенденцію до збільшення середніх результатів практично за всіма тестами. Показники рівня спеціальної фізичної підготовленості у спортсменів – айкідистів суттєво зросли. Проте зміни середніх значень відбувались дещо по різному.

Найбільші достовірні зміни спостерігались за показниками тесту сувари ваза мае шико, що визначає швидкість переміщень спортсмена на колінах, де середнє значення зросло з $X \pm s = 12,7 \pm 1,264$ секунди до $X \pm s = 8,17 \pm 1,499$ секунди, що становить 35,7% приросту. Доволі суттєво змінились показники тесту мае укемі і по завершенню становили $X \pm s = 22,71 \pm 2,104$ секунди. Рівень приросту за даним тестом склав 11,52 секунди, що становить 33,7%. Під час математичної обробки даних за критерієм Стюдента встановлено, що дані розходження є достовірними (t = 3,644 та t = 2,857 відповідно при p < 0,05).

Отримані результати переконливо доводять, що завдяки використанню інтегральних вправ відбулись значні зміни в розвитку спеціальних координаційних здібностей та швидкості переміщень й сили ніг.

Дещо менші зміни встановлені і при порівнянні середніх значень тесту шомен учі. Так правою рукою юні спортсмени покращили власні результати на 24,7%, а лівою всього на 15,9%. Проте слід відмітити, що якість виконання останнього тестового випробування багато в чому залежить від рівня технічної підготовленості спортсмена. Експериментально встановлено, що розходження між вихідними

показниками та кінцевими даними за даним тестом не достовірні (p > 0,05).

Дискусія

Айкідо це один з різновидів спортивних одноборств, який вимагає від спортсменів максимальної концентрації уваги та самовіддачі в усіх напрямках підготовки. Проте однією з основних, іншими словами базою для вдосконалення інших видів підготовки, є фізична підготовка. Вдосконалення рівня розвитку фізичних якостей відбувається протягом всього процесу спортивного тренування. Однак більшість тренерів та сенсєїв з айкідо та інших спортивних одноборств вказують на необхідність розвитку основних фізичних якостей саме в групах початкової підготовки з використанням сучасних іноді нестандартних підходів [3, 5, 6, 8, 10]. Саме застосування в тренуванні інтегральних вправ дозволило нам отримати позитивні зрушення у загальній та спеціальній фізичній підготовленості юних айкідистів.

На думку видатних вчених Л.В. Волкова, Л.П. Матвєєва, В.М. Платонова [2, 9, 11], ступінь фізіологічних зрушень в організмі юного спортсмена різна і залежить від віку, статі та фізичної підготовленості. Однак в кожній віковій групі є пріоритетні періоди розвитку фізичних якостей — сенситивні періоди, урахування яких надає змогу впливати саме на ті здібності, які в даний момент схильні до найбільшого розвитку [21, 22]. Це знайшло підтвердження у нашому дослідженні за показниками гнучкості (нахил тулуба вперед з положення сидячи), де темп зростання цієї фізичної якості у підлітків 11-13 років склав 35,1%. Також спеціальні



координаційні здібності за тестом Має укемі покращилися у юних аїкідистів на 33,7% та за швидкістю переміщень на колінах – на 35,7%.

У нашому дослідженні ми спиралися на дані, отримані в попередніх роботах [4, 7, 12, 14] щодо попередження травматизму в тренуванні, впливу фізичної підготовки на технічну підготовленість і властивості особистості юних борців.

В спортивному тренуванні, за даними більшості авторів, фізична підготовка поділяється на два види загальну та спеціальну. Від рівня розвитку загальної фізичної підготовленості спортсмена залежить його подальші зміни в загальному розвитку та можливості розвитку тих фізичних якостей, які є основними в даному виді спорту [19,20]. Під час спеціальної фізичної підготовки спортсмен робить акцент на розвиток тих фізичних якостей, без розвитку яких не можливо досягти максимальних результатів в обраному виді спорту. Значна кількість фахівців наголошують на необхідності пошуку нових підходів в фізичній підготовці одноборців взагалі та в аїкідо зокрема [1, 2, 9, 11].

Наукова новизна отриманих результатів полягає у ефективності застосування методики інтегральних вправ в процесі фізичної підготовки юних аїкідистів; доповненні даних щодо особливостей побудови тренувального процесу юних спортсменів з урахуванням вікових особливостей розвитку.

Практичне значення роботи полягає в тому, що отримані результати можна використовувати в тренувальному процесі з юними спортсменами, які займаються аїкідо в групах початкової підготовки при підвищенні рівня загальної та спеціальної фізичної підготовленості. Використання інтегральних вправ під час розвитку основних фізичних якостей дозволить суттєво покращити рівень фізичної підготовленості за допомогою раціональної організації та планування фізичної підготовки з урахуванням вікових особливостей юних спортсменів.

Висновки

Підсумовуючи результати проведеного дослідження та оцінюючи ефективність застосування інтегральних вправ у фізичній підготовці аїкідистів ми можемо зазначити наступне:

- після першого тестування рівень загальної та спеціальної фізичної підготовленості юних аїкідистів в порівнянні з нормативами обласної федерації аїкідо знаходився на середньому (ЗФП) та нижче середнього (СФП) рівні;
- застосування в тренувальному процесі інтегральних вправ в різних частинах тренувальних занять відбувалось протягом шести місяців і суттєво вплинуло на позитивні зрушення показників фізичної підготовленості в групі юних спортсменів;
- повторне тестування довело, що рівень загальної фізичної підготовленості став значно кращим. Абсолютно за всіма тестами, що визначають загальну фізичну підготовленість рівень приросту середніх результатів знаходиться в межах від 5% до 35%. При чому найбільші зміни зафіксовані в показниках тесту нахил вперед з положення сидячи – 35,1%, а найменші за стрибок у довжину з місця – 4,8%;
- зміни показників загальної фізичної підготовленості посприяли суттєвим змінам і в показниках спеціальної фізичної підготовленості. Протягом експерименту зрушення коливались в межах від 15,9% (тест шомен учі) до 35,7% (тест суварі ваза має шико).
- правильне та раціональне використання різноманітних засобів та методів розвитку фізичних якостей дозволяє ефективно впливати на рівень фізичної підготовленості юних аїкідистів і дає можливість досягти їм максимально високого рівня майстерності. В сучасному аїкідо лише тільки раціональне поєднання всіх сторін підготовленості дасть змогу досягти значних результатів.

Перспективним напрямком подальшого дослідження є синтез фізичної та технічної підготовки юних аїкідистів під час використання вправ інтегрального характеру.

References

1. Verkhoshanskyi, Yu.V. (1988). *Basics of special physical training of athletes*. Moskva. Fyzkultura y sport. (in Russian)
2. Volkov, L.V. (2002). *Theory and methodology of children's and youth sports*. Kyev. Olympyiskaia lyteratura. (in Russian)
3. Haskov, A.V. (2010). *Theory and methodology of sports training in single combat*. Ulan-Udэ. Yzdatelstvo Buriatskoho unyversyteta. (in Russian)
4. Huzar V.M. Savchenko-Marushchak M.S., & Shalar O.H. (2016). Influence of physical preparedness on the character of the young karateists' personality. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho*



- pedagogichnoho universytetu imeni T.H. Shevchenka*, Vyp. 139, T. I., 45–48. (in Ukrainian)
5. Dakhnovskiy, B.C. (1989). *Teaching and training of judoists*. Mynsk. Polymia. (in Russian)
 6. Dehtiarev, Y.P. (1994). Improvement of the structure of the training facilities of Olympic reserve boxers. *Boks: ezhehodnyk. Fyzkultura y sport*, 40 - 42. (in Russian)
 7. Kedrovskiy, B., Shalar, O., & Izdebskiy, I. (2015). The relationship between the physical and technical readiness of young wrestlers. *Fizychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*, 3 (31), 239-242. (in Ukrainian)
 8. Klevenko, V.M. (1998). *Speed in the box*. Moskva. Fyzkultura y sport. (in Russian)
 9. Matveev, L.P. (1999). *Fundamentals of the general theory of sport and the system of preparation of athletes*. Kyev. Olymпыiskaia lyteratura. (in Russian)
 10. Mytsuhy, Saotomэ (2002). *Aikido and harmony in nature*. Kyev. Sofya. (in Russian)
 11. Platonov, V. (2018). The structure and content of the direct training of high-qualified athletes for the main competitions. *Nauka v olymпыiskom sporte*, 2, 17–41. (in Russian)
 12. Strikalenko, Ye.A., Huzar, V.M., & Shalar, O.H. (2016). The problem of injuries in Kyokushin karate. *Zdorove, sport, reabylytatsiya*, 4, 73-77. (in Ukrainian)
 13. Shalar, O.H., Dnyshchenko, M.V., & Khomenko, V.V. (2017). Psychological selection in karate. *Medyko-biolohichni problemy fizychnoi kultury, sportu ta zdorovia liudyny*, 17, 43-46. (in Ukrainian)
 14. Shalar, O.H., Romaniuk, O., & Huzar, V.M. (2017). Physical training of young taekwon-do fighters. *Medyko-biolohichni problemy fizychnoi kultury, sportu ta zdorovia liudyny*, 17, 100-104. (in Ukrainian)
 15. Shalar, O.H., Strykalenko, E.A., & Savchenko-Marushchak, M.S. (2018). The psychology of young karateists' tactical battle, *Yedynoborstva*, 2 (8), 104-115. (in Ukrainian)
 16. Shalar, O., Marushchak, Yu., & Huzar, V. (2018). Methodology of the individual style formation of young thai boxers' competitive activities. *Fizychne vykhovannia i sport v navchalnykh zakladakh Ukrainy na suchasnomu etapi: stan, napriamky ta perspektyvy rozvytku*, 1, 276-281. (in Ukrainian)
 17. Shalar, O.H., Strykalenko, E.A., & Savchenko-Marushchak, M.S. (2018). The interconnection of activity styles of young karateists with sports and psychological readiness. *Yedynoborstva*, 3 (9), 77-85. (in Ukrainian)
 18. Shalar, O.H., Khomenko, V.V., & Dnyschenko, M.V. (2018). Emotionally-volitional and psychomotor sphere of young karateists. *Medyko-biolohichni problemy fizychnoi kultury, sportu ta zdorovia liudyny*, 18, 81-85. (in Ukrainian)
 19. Huzar, V. N. (2000). Information and informational support of physical culture and sports. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 16, 3–7. (in Ukrainian)
 20. Huzar, V. M., & Havrylchenko, L. V. (2001). The influence of some factors on the development of physical culture and sports. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 6, 3–8. (in Ukrainian)
 21. Huzar, V. (2001). Informational requirements of officials in the field of physical culture and sports. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 9, 13–21. (in Ukrainian)
 22. Huzar, V. N. (2001). The process of physical culture and sport management. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 17, 9–18. (in Ukrainian)

Информация об авторах

Стрикаленко Є.А.

кандидат наук з фізичного виховання та спорту,
доцент
<https://orcid.org/0000-0001-7686-8736>
strikalenko76@gmail.com
Херсонський державний університет
73000 Херсон, вул. 40 Років Жовтня, 27

Шалар О.Г.

кандидат педагогічних наук, доцент
<https://orcid.org/0000-0001-9878-5827>
shalar@ksu.ks.ua
Херсонський державний університет
73000 Херсон, вул. 40 Років Жовтня 27

Гузар В.М.

кандидат педагогічних наук, доцент
guzarv59@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4427-2425>
Херсонська державна морська академія
73000 Херсон, проспект Ушакова, 20
Принята в редакцію 10.02.2019

Information about the authors

Strikalenko Ye.A.

<https://orcid.org/0000-0001-7686-8736>
strikalenko76@gmail.com
Kherson State University
73000 Kherson, st. 40 years of October, 27

Shalar O.G.

<https://orcid.org/0000-0001-9878-5827>
shalar@ksu.ks.ua
Kherson State University
73000 Kherson, st. 40 Years October 27th

Huzar V.M.

guzarv59@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4427-2425>
Kherson State Maritime Academy
73000 Kherson, Prospekt Ushakov, 20
Received: 10.02.2019



Особливості взаємозв'язку між результатами у олімпійському багатоборстві між різними дисциплінами скелелазіння у юнаків 16-17 років за результатами Чемпіонату світу 2017 р.

Уварова Н.В.¹, Козіна Ж.Л.¹, Коломієць Н.А.², Тенякова К.В.¹

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

²Харківська державна академія дизайну і мистецтв

DOI: <https://doi.org/10.34142/HSR.2019.05.01.15>

Abstract

Uvarova N.V., Kozina Zh.L., Kolomiets N.A., Tenyakova K.V. Features of the interconnection between the results in the Olympic all-round between different disciplines of rock climbing in boys aged 16-17 on the results of the 2017 World Championship. The purpose of this study: the identification of the relationship between certain types of sport climbing in the Olympic discipline rock climbing "all-round" at boys 16-17 years old. Material and methods. The study was attended by 16-17-year-old athletes, youth championships in 2017 in Innsbruck (Austria). Results of the analysis of 79 youngsters of climbers aged 16-17 years, representing 36 countries of the world. It was analyzed the results of the all-round, shown by the participants of the competition, and time passing the reference tracks on the speed. In the framework of the conducted research, protocols of competitions from all-rounders were analyzed, and to the points scored by each participant of the competition was added his time passing the route to speed. Results 1. Between results in certain types of rock climbing and all-round, reliable interrelationships were found between the results in the "Multiplayer" and "Difficulty" types ($r = 0.69$, $p < 0.05$), Multiplayer and Speed ($r = 0.66$, $p < 0.05$), "Multiplayer" and "Bouldering" ($r = 0.69$, $p < 0.05$). The dispersion analysis of the influence of the results in certain types of rock climbing on the result in the all-round showed the presence of reliable dependence of points in the all-round on the results in the disciplines "Bouldering" ($p < 0.05$), "Difficulty" ($p < 0.05$) and from the combined interaction of results in These types of climbing on the result in all-round ($p < 0.05$). There was no significant influence of the result in the discipline "Speed" on the result in all-round ($p > 0.05$). Conclusion. For a high result in all-round competition, athletes who specialize in the disciplines "Difficulty" and "Bouldering" are more likely to have more chances, as the results in these disciplines are interrelated. For athletes who specialize in the "Speed" discipline, achieving a high score is a difficult task, since the results in the discipline "speed" are not related to the results in the disciplines "Difficulty" and "Bouldering" and do not significantly affect the outcome in all-round.

Keywords: Climbing, combine, lead, record, speed, bouldering, interconnection, Olympic games.

Анотація

Мета даного дослідження: виявлення взаємозв'язку між окремими видами спортивного скелелазіння у олімпійський дисципліні скелелазіння «багатоборство» у юнаків 16-17 років. Матеріал і методи. В дослідженні взяли участь спортсмени-юнаки 16 - 17 років, учасники Чемпіонату Світу серед молоді 2017 р., що проводився у м. Інсбрук (Австрія). Всього проаналізовано результати 79 юнаків скелелазів віком 16-17 років, які представляли 36 країн світу. Аналізувалися результати багатоборства, показані учасниками змагань, та час проходження еталонної траси на швидкість. В рамках проведеного дослідження були проаналізовані протоколи змагань з багатоборства, та до балів, набраним кожним учасником змагань був доданий його час проходження траси на швидкість. **Результати.** 1. Між результатами в окремих видах скелелазіння та багатоборстві достовірні взаємозв'язки виявлено між результатами у видах «Багатоборство» та «Трудність» ($r = 0.69$, $p < 0.05$), «Багатоборство» та «Швидкість» ($r = 0.66$, $p < 0.05$), «Багатоборство» та «Боулдерінг» ($r = 0.69$, $p < 0.05$). Дисперсійний аналіз впливу результатів в окремих видах скелелазіння на результат в багатоборстві показав наявність достовірної залежності очків в багатоборстві від результатів в дисциплінах «Боулдерінг» ($p < 0.05$), «Трудність» ($p < 0.05$) та від поєднаної взаємодії результатів в цих видах скелелазіння на результат в багатоборстві ($p < 0.05$). Не виявлено достовірного впливу результату в дисципліні «Швидкість» на результат в багатоборстві ($p > 0.05$). **Висновок.** Для високого результату в багатоборстві більші шанси мають спортсмени, які спеціалізуються в дисциплінах «Трудність» та «Боулдерінг», оскільки результати в цих дисциплінах пов'язані між собою. Для спортсменів, які спеціалізуються в дисципліні «Швидкість», досягнення високого результату є складним завданням, оскільки результати в дисципліні «швидкість» не пов'язані з результатами в дисциплінах «Трудність» та «Боулдерінг» і достовірно не впливають на результат в багатоборстві.

Ключові слова: скелелазіння, багатоборство, трудність, рекорд, швидкість, боулдерінг, взаємозв'язок, Олімпійські ігри.

Анотация

Уварова Н.В., Козина Ж.Л., Коломиец Н.А., Тенякова К.В. Особенности взаимосвязь между результатами в олимпийском многоборье между различными дисциплинами скалолазания у юношей 16-17 лет по результатам Чемпионата мира 2017 г. Цель данного исследования: выявление взаимосвязи между отдельными видами спортивного скалолазания в олимпийской дисциплине скалолазания «многоборье» у юношей 16-17 лет. Материал и методы. В исследовании приняли участие спортсмены-юноши 16 - 17 лет, участники Чемпионата Мира среди молодежи 2017, который проводился в г. Инсбрук (Австрия). Всего проанализированы результаты 79 юношей скалолазов в возрасте 16-17 лет, которые представляли 36 стран мира. Анализировались результаты многоборья, показанные участниками соревнований, и время прохождения эталонной трассы на скорость. В рамках проведенного исследования были проанализированы протоколы соревнований по многоборью, и к баллам, набранным каждым участником соревнований был добавлен его время прохождения трассы на скорость. **Результаты.** 1. Между результатами в отдельных видах скалолазания и многоборье достоверные взаимосвязи обнаружены между результатами в видах «Многоборье» и «Трудность» ($r = 0.69$, $p < 0.05$), «Многоборье» и «Скорость» ($r = 0.66$, $p < 0.05$), «Многоборье» и «Боулдеринг» ($r = 0.69$, $p < 0.05$). Дисперсионный анализ влияния результатов в отдельных видах скалолазания на результат в многоборье показал наличие достоверной зависимости очков в многоборье от результатов в дисциплинах «Боулдеринг» ($p < 0.05$), «Трудность» ($p < 0.05$) и от сочетанной взаимодействия результатов в этих видах скалолазания на результат в многоборье ($p < 0.05$). Не выявлено достоверного влияния результата в дисциплине «Скорость» на результат в многоборье ($p > 0.05$). **Вывод.** Для высокого результата в многоборье больше шансов имеют спортсмены, специализирующиеся в дисциплинах «Трудность» и «Боулдеринг», поскольку результаты в этих дисциплинах связаны между собой. Для спортсменов, специализирующихся в дисциплине «Скорость», достижения высокого результата является сложной задачей, поскольку результаты в дисциплине «скорость» не связаны с результатами в дисциплинах «Трудность» и «Боулдеринг» и достоверно не влияют на результат в многоборье.

Ключевые слова. Скалолазание, многоборье, трудность, рекорд, скорость, боулдеринг, взаимосвязь, Олимпийские игры.



Вступ

У 2020 р. на Олімпійських Іграх (ОІ) у Токіо скелелазіння буде представлено вперше дисципліною «багатоборство», яка включає виступ атлета у лазінні на швидкість по еталонній трасі, лазіння на трудність та проходження боулдерінгів (коротких складних трас). У зв'язку з тим, що на ОІ 2020 в Токіо на скелелазіння виділено лише один комплект нагород (для чоловіків та жінок, відповідно), а офіційні міжнародні змагання проводяться у трьох дисциплінах скелелазіння: лазіння на швидкість по еталонній трасі, висотою 15,5 м; лазіння на трудність, яке здійснюється з нижньою страховкою на довгих складних трасах та у боулдерінгу (траси висотою до 4 м, найвищої складності). Виділити один із видів, що саме його включити до програми ОІ не представлялося можливим, тому у IFCS (міжнародній федерації спортивного скелелазіння) було прийнято рішення проводити залік по багатоборству [3 <https://tokyo2020.org/en/games/sport/olympic/sport-climbing/>], тим самим даючи можливість максимально проявити свої можливості скелелазам, які спеціалізуються у різних напрямках.

До того ж, технічна модернізація даного виду спорту (розробка скеледромів) призвела до змін правил змагань та особливостей підготовки спортсменів-скелелазів, дозволивши здійснювати тренувальний процес на протязі всього року (Пиратинский, 1978). На сьогоднішній день спортивне скелелазіння представлено у програмі Всесвітніх Ігор з не олімпійських видів спорту (IWGA) у трьох категоріях: лазіння на швидкість (формат «рекорд»); лазіння на трудність, яке здійснюється з нижньою страховкою на довгих складних трасах та у боулдерінгу (траси висотою до 4 м, найважчої складності).

У попередні роки спортсмени спеціалізувалися в окремих дисциплінах: швидкості, складності або боулдерінгу. Стрімке підвищення щільності результатів спортсменів та посилення конкуренції на міжнародній арені стимулює пошук науково-обґрунтованих підходів до розробки системи спортивної підготовки у скелелазінні, беручи за основу у процесі планування використання засобів тренувальних впливів змагальної діяльності (Platonov, 2004). Висока ефективність системи підготовки спортсменів передбачає аналіз структури змагальної діяльності спортсменів високого рівня та розробку, на її базі, модельних характеристик, які б могли би виступати своєрідними «орієнтирами» в тренувальному

процес. Специфіка змагальної структури в скелелазінні характеризується складністю та багатогранністю рухових завдань, що вимагає використання багатьох тренувальних засобів з великою кількістю додаткового обладнання.

Та варто відмітити, що найбільша частина сучасної науково-методичної бази, пов'язанної з системою підготовки спортсменів-скелелазів, присвячена лазінню на трудність. Розробки учених (Sheel, 2004; Watts, Newbury & Sulentic, 1996; Watt, Martin & Durtschi, 1993; Fryer, Simon & Giles, Dave & Garrido, Inma & De la O, Alejandro & Vanesa, España-Romero, 2017) розкривають фізіологічні аспекти фізичної підготовки спортсменів-скелелазів. Питання психологічної підготовки спортсменів скелелазів розглянуті у наступних статтях (Nick, Draper & Jones, Glenys & Fryer, Simon & Hodgson, Christoher & Blackwell, Gavin, 2010; Uvarova, 2016). У деяких працях здійснювалася спроба охарактеризувати техніку переміщення у різних напрямках та кінематику змагальних рухів скелелазів (Sibella, 2007; Quaine, 1997; Fryer, Simon & Stone, Keeron & Sveen, Joakim & Dickson, Tabitha & Vanesa, España-Romero & Giles, Dave & Balas, Jiri & Stoner, Lee & Nick, Draper, 2017).

Лазіння на швидкість (формат «рекорд»), як відносно новий вид змагань у скелелазінні набирає все більшу популярність і являє собою дуже видовищний вид змагань. Українськими науковцями проводилися дослідження технічних характеристик спортсменів, що спеціалізуються у швидкості (Шульга, 2014). Змагання проходять на скеледромі зі стандартним (одно типовими) технічними характеристиками: висота та ширина стіни (15 м та 3 м відповідно), кут нахилу (5°) та топографічне розташування зачіпок (International federation of sport climbing. Specific position. Speed Wall Drawings. Retrieved from: <http://www.ifsc-climbing.org/index.php/world-competition/officials-resources>; International federation of sport climbing Speed and World Record Project. Retrieved from: http://ifsc.egroupware.net/?category_id=205).

Особливості тренувального процесу спортсменів, що спеціалізуються у лазіння на швидкість розглянуті у роботах вітчизняних науковців О. Репко (Ryepko, 2013), Ж. Козіної (Kozina, Ryepko, Prusik & Cieśllicka, 2014). Дослідженням антропометричних даних займалися (Michailov, Michail & Morrison, Audry & Mitkov Ketenliev, Mano & Petkova Pentcheva, Boyanka. 2014), ряд досліджень присвячено питанням розвитку сили пальців (Balas, Jiri & Michailov, Michail & Giles, Dave & Kodejska, Jan



& Panáčková, Michaela & Fryer, Simon. 2015; Schweizer, Andreas & Furrer, 2007)

Різні види змагальної діяльності у скелелазінні вимагають включення різних механізмів енергозабезпечення (Fryer, Simon & Dickson, Tabitha & Stoner, Lee & Hughes, Jonathan & Draper, Stephen & How, Stephen & McCluskey, Michael & Nick, Draper. 2014; Fryer, Simon & Stone, Keeron & Sveen, Joakim & Dickson, Tabitha & Vanesa, España-Romero & Giles, Dave & Balas, Jiri & Stoner, Lee & Nick, Draper. 2017).). і це ускладнює тренувальний процес, і вимагає від тренерів глибокого аналізу можливостей спортсмена для вибору спеціалізації; враховуючи те, що запорукою успішного виступу багатоборця на змаганнях є достойний результат щонайменше у двох дисциплінах, питання поєднання двох дисциплін скелелазіння стоять перед нами дуже гостро. Питання прогнозування результатів скелелазів-багатоборців практично не освітлене, у зв'язку з тим, що вперше комбінований залік у скелелазінні проводився на Чемпіонаті Світу серед молоді у вересні 2017 р., що проводився у м. Іннсбрук (Австрія). На Світових змаганнях зі скелелазіння молодь розподілена за віковими групами: «Juniors» - це юнаки та дівчата віком 18-19 років, «male/female A» - юнаки та дівчата віком 16-17 років, «male/female B» - юнаки та дівчата віком 14-15 років. Автором було проаналізовано результати виступу юнаків віком 16-17 років (група A) на Чемпіонаті Світу серед молоді, що у вересні 2017 р.. Всього у дослідженні взяло участь 79 юнаків, які представляли 36 країн з 5 континентів.

Виходячи з аналізу літературних даних, було сформульовано гіпотезу: результати в різних видах скелелазіння по-різному впливають на результат в олімпійській дисципліні «Багатоборство».

Мета даного дослідження: виявлення взаємозв'язку між окремими видами спортивного скелелазіння у олімпійській дисципліні скелелазіння «багатоборство» у юнаків 16-17 років.

Матеріал та методи

Учасники

В дослідженні прийняли участь 79 скелелазів-юнаків, віком 16 - 17 років, що приймали участь у Чемпіонаті Світу серед молоді 2017 р., що проводився у м. Інсбрук (Австрія) (https://wettkampf.austriaclimbing.com/kvove/rk_erg_ebnis.php). Всього проаналізовано результати 79 скелелазів, які представляли 36 країн світу.

Серед них троє майстрів спорту України, двоє майстри спорту Росії. В інших країнах немає спортивної класифікації, як б відповідала вітчизняній, тому рівень спортивної майстерності спортсмена можна визначити безпосередньо за результатами, показаними на змаганнях.

Хід дослідження

Для вирішення поставлених завдань використовувались наступні методи дослідження: аналіз та узагальнення літературних даних, педагогічне спостереження, аналіз протоколів результатів змагань, методи математичної статистики з використанням комп'ютерної програми «EXEL». При проведенні дослідження були згуртовані дані, представлені у протоколах змагань з труднощі, швидкості, боулдерінгу та багатоборства (місця зайняті спортсменом, бали нараховані йому для підведення результатів) та час проходження швидкісної траси кожного із них.

В рамках проведеного дослідження були проаналізовані протоколи змагань з багатоборства, та до балів, набраним кожним учасником змагань у багатоборстві був доданий його час проходження траси на швидкість, також були виділені бали, які набрав спортсмен у лазінні на труднощі, у швидкості та боулдерінгу.

Статистичний аналіз

При обробці отриманих даних використовувались методи математичної статистики. За допомогою методів кореляційного та дисперсійного аналізу було визначено взаємозв'язок між результатами в різних дисциплінах скелелазіння та результатом в багатоборстві, а також вплив результатів в різних дисциплінах на результат в багатоборстві. Отримані результати були згруповані за двома принципами. Перший принцип – послідовний розподіл учасників змагань по 10 осіб. Тобто кореляційний аналіз проводився окремо для спортсменів, які зайняли 1-10 місця, 11-20 місця, 21-30 та 31-40 місця. Другий спосіб розподілу результатів учасників змагань – це безперервний розподіл результатів всіх спортсменів по 10, з додаванням десяти наступних результатів до отриманого. Крім того, визначалися коефіцієнти взаємозв'язку між результатами спортсменів в різних дисциплінах скелелазіння та в багатоборстві для спортсменів, зайнявши з 1 по 79 місця. Дисперсійний аналіз було проведено методом загальної моделі із застосування багатовимірної моделі. Залежною величиною був результат в багатоборстві, незалежними



величинами – результати в дисциплінах «Трудність», «Боулдерінг», «Швидкість». Дані оброблялись з використанням комп'ютерної програми «EXEL». Та «SPSS»

Результати

У таблиці 1 відображено, що існує істотна відміна між кореляцією балів, набраних у боулдерінгу та трудності між першим та другим десятками спортсменів лідерів змагань, та між першою та останньою десятою спортсменів у співвідношенні всіх видів змагань (боулдерінгу та швидкості, як наслідок цього боулдерінгу та часу проходження траси; боулдерінгу та складності), крім кореляції між часом проходження траси на швидкість у форматі «рекорд» та трудністю та між балами швидкості та балами трудності, відповідно.

Виявлено, що у лідерів багатоборства серед юнаків 16-17 років на Чемпіонаті Світу серед Молоді 2017 р. існує кореляція середнього рівня між балами, що були набрані у боулдерінгу та лазінні на складність (0,57), при цьому середній час проходження швидкісної траси склав 8,80 с. До першої десятки увійшли спортсмени, що зайняли у боулдерінгу 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 місця, та 1, 2, 3, 7, 9 місця у складності, та 1, 7, 9 у лазінні на швидкість. Результати спортсменів другого десятку показали, що в них недостовірний зв'язок між боулдерінгом та складністю (- 0,12) та більший розрив між кращим та гіршим часом проходження траси.

До складу другого десятку багатоборців увійшли спортсмени, що мали 4 та 6 результат у боулдерінгу, 6 результат на складності, 3 та 6 результат у швидкості. Зважаючи на це, можна зробити припущення, що, серед спортсменів

першого десятка багатоборців превалюють спортсмени, що спеціалізуються у складності та боулдерінгу. До другого ж десятку багатоборців входять лідери боулдерінгу та швидкості, чисельний склад скелелазів, що спеціалізуються у складності набагато менший. Середнє місце, зайняте спортсменом у трьох змагальних дисциплінах виявилось $\approx 10,6$ для спортсменів першої десятки багатоборців та $\approx 18,3$ для другого десятка спортсменів.

Що стосується взаємозв'язку результатів багатоборства (балів, що набрав спортсмен) з результатом (балами) у кожній окремій дисципліні скелелазіння (трудності, швидкості та боулдерінгу), то тут виявляється достовірний рівень кореляції (0,66) загального результату з результатом в трудності, та з боулдерінгом (0,59) у першій десятці спортсменів. Серед спортсменів другої десятки явних взаємозв'язків не виявлено. Серед спортсменів третього десятку був виявлений достовірний зв'язок між загальним результатом швидкістю (0,51) та боулдерінгом (0,50), і він зберігається у спортсменів четвертого десятка (спортсмени, що посіли з 31 по 40 місце у загальному заліку). Досить цікавим виявляється те, що у наступного, п'ятого десятка спортсменів (з 41 по 50 місце) боулдерінг та швидкість мають негативний зв'язок з загальним результатом (- 0,66 та - 0,63 відповідно), а зв'язок з лазінням на трудність раптово зростає до достовірного значення 0,67, у порівнянні з 0,39 для спортсменів четвертого десятку.

Також, відрізняється взаємозв'язок у співвідношенні балів за боулдерінг та складність у першій та другій десятці лідерів багатоборства.

Таблиця 1

Взаємозв'язок результатів у різних змагальних дисциплінах та результатом у кожній окремій дисципліні (боулдерінгу, трудності та швидкості), та результатом у багатоборстві у скелелазів 16-17 років з неперервним та послідовним розподілом по 10 результатів

№ місця	Болдерінг/Швидкість	Час/Боулдерінг	Болдерінг/Трудність	Швидкість/Трудність	Час/Трудність	Загальний бал/Боулдерінг	Загальний бал/Трудність	Загальний бал/Швидкість
до 10	-0,42	-0,49	0,57*	-0,60*	-0,64*	0,59*	0,66*	-0,25
з 1 по 10	-0,42	-0,49	0,57*	-0,60*	-0,64*	0,59*	0,66*	-0,25
до 20	-0,35	-0,38	-0,38	-0,57*	-0,61*	0,27	0,37	0,16
з 11 до 20	-0,35	-0,33	-0,12	-0,68*	-0,78*	0,21	-0,18	0,21
до 30	-0,41	-0,48	0,52*	-0,48	-0,55*	0,46	0,44	0,28
з 21 до 30	-0,80*	-0,86*	0,50*	-0,72*	-0,76*	0,50*	-0,31	0,51*
До 40	-0,45	-0,47	0,51*	-0,37	-0,40	0,41	0,45	0,27
з 31 до 40	-0,79*	-0,81*	0,27	-0,17	0,03	0,55*	0,39	0,58*

Примітка: * - коефіцієнти кореляції достовірні при $p < 0,05$



За результатами дослідження можна побачити, що існує істотна відмінність між кореляцією результатів співвідношення боулдерінгу та складності, розмір величини коливається від 0,57 (у спортсменів, що посіли від 1 до 10 місця у багатоборстві), до – 0,842 (у спортсменів, що посіли від 51 до 60 місця у багатоборстві). У спортсменів, зайнявши з 21 по 40 місце у багатоборстві (всього було 72 спортсмена) спостерігається висока негативна кореляція балів боулдерінгу та час проходження еталонної траси. При чому, показники між кореляцією боулдерінгу до балів, набраних у швидкісному лазінні, та безпосередньо часом проходження трас відрізняються, хоча і не сильно.

Порівняння результатів представлених у таблиці 1 довело, що аналіз результатів спортсменів, з послідовним їх розподілом по окремих десятках (в залежності від зайнятого місця у багатоборстві) є більш інформативним, та відрізняється від результатів тих же спортсменів,

якщо брати показані ними результати поспіль, не розділяючи на окремі групи.

Що стосується часу походження швидкісної траси, було виявлено, що середній час проходження траси спортсменами першої десятки складає 8,808 с, при чому кращий час складає 6,84 с, гірший час 10,36 с, що складає різницю у 3,52 с. У спортсменів другої десятки розрив більший – 4,76 с (кращий час – 6,54 с, гірший – 11,3 с, середній – 10,612 с. Спортсмени третього десятку багатоборства показують ще більший розрив часу між кращим та гіршим часом проходження траси (кращий - 6,35 с, гірший - 11,17 с, різниця між ними – 4,82, та середній час 9,372 с відповідно). У спортсменів четвертого десятку розрив ще більший – 5,45 с, при кращому часі проходження траси – 7,75 с, середній - 9,466 с, гірший час був 13,2 с.

На рисунку 1 можна побачити коливання результатів часу проходження траси у форматі «рекорд» у спортсменів першого, другого, третього та четвертого десятків багатоборців.

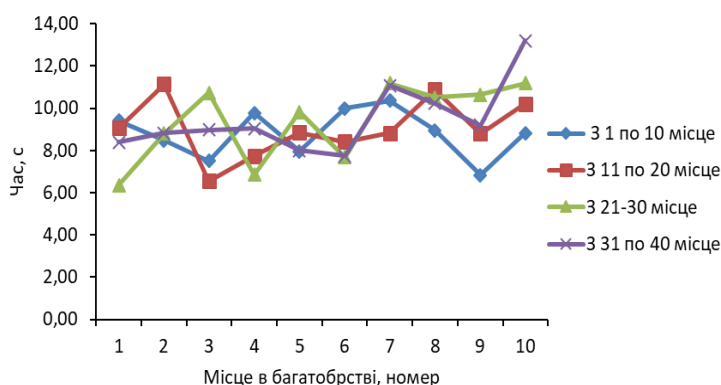


Рис.1. Результати часу проходження еталонної траси спортсменами першого, другого, третього та четвертого десятку (за результатами багатоборства) (n=79)

Кореляційний аналіз результатів в різних видах скелелазіння та багатоборстві всіх учасників без послідовного розподілу по 10 результатів підтвердив результати аналізу взаємозв'язку даних показників у учасників змагань, зроблений з послідовним розподілом по 10 результатів. В результаті кореляційного аналізу результатів змагань в різних видах скелелазіння та багатоборстві всіх учасників Чемпіонату світу серед юнаків 16-17 років без послідовного розподілу по 10 результатів отримано високі достовірні взаємозв'язки між показниками зайнятого місця та набраних балів в різних видах скелелазіння ($r=0,99$, $p<0,001$), що цілком очевидно, оскільки місце на змаганнях залежить від кількості набраних балів (табл. 2). Між результатами в окремих видах скелелазіння та

багатоборстві достовірні взаємозв'язки виявлено між результатами у видах «Багатоборство» та «Трудність» ($r=0,60$, $p<0,05$), «Очки в багатоборстві» та «Трудність» ($r=0,69$, $p<0,05$), «Очки в багатоборстві» та «Швидкість» ($r=0,66$, $p<0,05$), «Очки в багатоборстві» та «Боулдерінг» ($r=0,69$, $p<0,05$) (табл. 2). Якщо співставити кореляційні зв'язки, отримані при аналізі результатів всіх учасників без послідовного розподілу по 10 результатів з кореляційними зв'язками, отриманими при аналізі результатів з послідовним розподілом по 10 результатів, то можна укласти, що зв'язок результатів в дисциплінах «Боулдерінг», «Трудність» з очками в багатоборстві перших 10 учасників співпадає з результатами аналізу результатів всіх учасників без послідовного розподілу по 10 результатів.



Виключення складає взаємозв'язок результатів в дисципліні «Швидкість» та «Очки в багатоборстві»: при аналізі результатів першої десятки учасників достовірного взаємозв'язку не виявлено, ці показники пов'язані лише у учасників, які зайняли з 21 по 30 і з 31 по 40 місця. Але при аналізі взаємозв'язку між цими показниками у всіх учасників без послідовного розподілу по 10 результатів кореляція складає 0,69 ($p < 0,05$). При співставленні результатів взаємозв'язку показників в дисципліні «Швидкість» і «Очки в багатоборстві», наведених в таблиці 1 і в таблиці 2, можна зробити висновок, що достовірний взаємозв'язок

між цими показниками всіх учасників без послідовного розподілу по 10 результатів обумовлений, головним чином, результатами учасників, які зайняли з 21 по 40 місця. Це означає, що результати в дисципліні «Швидкість» не є провідним чинником, що визначає результат в багатоборстві. Отримані дані свідчать також про те, що успішність в дисциплінах «Трудність» і «Боулдерінг» найбільш впливає на результат в багатоборстві, оскільки взаємозв'язок з результатами в багатоборстві обумовлюється учасниками, які зайняли перші 20 місць.

Таблиця 2

Взаємозв'язок результатів в змаганнях в дисциплінах «Швидкість», «Боулдерінг», «Трудність» та «Багатоборство» у скелелазів 16-17 років на Чемпіонаті світу ($n=79$)

Показники	Боулдерінг, місце	Боулдерінг, бали	Швидкість, місце	Швидкість, бали	Трудність, місце	Трудність, бали	Очки в багатоборстві
Боулдерінг, місце	1,00						
Боулдерінг, бали	0,99	1,00					
Швидкість, місце	0,34	0,33	1,00				
Швидкість, бали	0,37	0,36	0,99	1,00			
Трудність, місце	0,60*	0,60*	0,30	0,33	1,00		
Трудність, бали	0,60*	0,60*	0,30	0,33	1,00	1,00	
Очки в багатоборстві	0,66*	0,68*	0,69*	0,72*	0,69*	0,70*	1,00

Примітка: * - коефіцієнти кореляції достовірні при $p < 0,05$

Дисперсійний аналіз впливу результатів в окремих видах скелелазіння на результат в багатоборстві показав наявність достовірної залежності очків в багатоборстві від результату в дисципліні «Боулдерінг» ($p < 0,05$) (табл. 3), від результату в дисципліні «Трудність» ($p < 0,05$) (табл. 5) та від поєднаної взаємодії результатів в цих видах скелелазіння на результат в багатоборстві ($p < 0,05$) (табл. 6). Не виявлено достовірного впливу результату в дисципліні «Швидкість» на результат в багатоборстві ($p > 0,05$) (табл. 4).

Отримані результати дисперсійного аналізу впливу результатів в різних видах скелелазіння на загальний в багатоборстві

підтвердили результати кореляційного аналізу даних показників.

Таким чином, можна відзначити, що у юнаків 16-17 років, які взяли участь в Чемпіонаті світу 2017 р., на результат в багатоборстві впливають результати в дисциплінах «Трудність» і «Боулдерінг», які також пов'язані між собою, тобто той, хто показує високий результат в дисципліні «Трудність», показує також високий результат в дисципліні «Боулдерінг» і навпаки. Результат в дисципліні «Швидкість» не пов'язаний з результатами в дисциплінах «Трудність» і «Боулдерінг» і достовірно не впливає на загальну кількість очків в багатоборстві.



Таблиця 3

Результати дисперсійного аналізу впливу результатів в дисципліні «Болдерінг» на результат в багатоборстві у скелелазів 16-17 років на Чемпіонаті Світу (n=79)

Залежна величина: «Очки в багатоборстві»			Тест між-суб'єктних ефектів		
Джерело	Тип III Суми квадратів	Df (ступені свободи)	Середній квадрат	F	p
Коректована модель	1,41E+12	49	2,87E+10	1,43	0,125
Відрізок	7,26E+11	1	7,26E+11	36,198	0
Боулдерінг, бали	1,41E+12	49	2,87E+10	1,43	0,02
Помилка	7,82E+11	39	2,01E+10	-	-
Сума	3,65E+12	89	-	-	-
Коректована сума	2,19E+12	88	-	-	-
a. R Squared = ,642 (Adjusted R Squared = ,193)					

Таблиця 4

Результати дисперсійного аналізу впливу результатів в дисципліні «Швидкість» на результат в багатоборстві у скелелазів 16-17 років на Чемпіонаті Світу (n=79)

Залежна величина: «Очки в багатоборстві»			Тест між-суб'єктних ефектів		
Джерело	Тип III Суми квадратів	Df (ступені свободи)	Середній квадрат	F	p
Коректована модель	1,71E+12	70	2,44E+10	0,922	0,614
Відрізок	8,25E+11	1	8,25E+11	31,122	0
Швидкість, бали	1,71E+12	70	2,44E+10	0,922	0,614
Помилка	4,77E+11	18	2,65E+10	-	-
Сума	3,65E+12	89	-	-	-
Коректована сума	2,19E+12	88	-	-	-
a. R Squared = ,782 (Adjusted R Squared = -,066)					

Таблиця 5

Результати дисперсійного аналізу впливу результатів в дисципліні «Трудність» на результат в багатоборстві у скелелазів 16-17 років на Чемпіонаті Світу (n=79)

Залежна величина: «Очки в багатоборстві»			Тест між-суб'єктних ефектів		
Джерело	Тип III Суми квадратів	Df (ступені свободи)	Середній квадрат	F	p
Коректована модель	1,73E+12	57	3,03E+10	2,038	0,017
Відрізок	1,09E+12	1	1,09E+12	73,397	0
Трудність, бали	1,73E+12	57	3,03E+10	2,038	0,017
Помилка	4,61E+11	31	1,49E+10	-	-
Сума	3,65E+12	89	-	-	-
Коректована сума	2,19E+12	88	-	-	-
a. R Squared = ,789 (Adjusted R Squared = ,402)					



Результати дисперсійного аналізу поєднаного впливу результатів в дисциплінах «Болдерінг» та «Трудність» на результат в багатоборстві у скелелазів 16-17 років на Чемпіонаті Світу (n=79)

Залежна величина: «Очки в багатоборстві»		Тест між-суб'єктних ефектів			
Джерело	Тип III Суми квадратів	Df (ступені свободи)	Середній квадрат	F	p
Коректована модель	2,19E+12	87	2,51E+10	75,933	0,091
Відрізок	9,00E+11	1	9,00E+11	2718,239	0,012
Трудність, бали	7,04E+11	35	2,01E+10	60,761	0,034
Боулдерінг, бали	3,83E+11	27	1,42E+10	42,822	0,026
Трудність*Боулдерінг	7,77E+10	3	2,59E+10	78,212	0,003
Помилка	3,31E+08	1	3,31E+08	-	-
Сума	3,65E+12	89	-	-	-
Коректована сума	2,19E+12	88	-	-	-

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = ,987)

Отримані дані показують, що для високого результату в багатоборстві більші шанси мають спортсмени, які спеціалізуються в дисциплінах «Трудність» та «Болдерінг», тим більше, що результати в цих дисциплінах пов'язані між собою. Для спортсменів, які спеціалізуються в дисципліні «Швидкість», досягнення високого результату є складним завданням, оскільки результати в дисципліні «швидкість» не пов'язані з результатами в дисциплінах «Трудність» та «Боулдерінг» і достовірно не впливають на результат в багатоборстві.

Дискусія

Гіпотеза, що була поставлена в даному дослідженні, цілком підтвердилась. Отримані дані щодо найбільшого впливу на результат в багатоборстві результатів в дисциплінах «Трудність» і «Болдерінг» і відсутності впливу результатів в дисципліні «Швидкість» можна пояснити тим, що техніка лазіння в дисциплінах «Трудність» і «Болдерінг» дещо східна і відрізняється від техніки проходження етелонної траси в дисципліні «Швидкість». Крім того, як показано в роботі Kozina, Ryepko, Prusik, Prusik, & Cieśliska, (2014), фізичні якості, що визначають результат в дисциплінах «Швидкість» і «Трудність», є антагоністами. Основна фізична якість для успішності в дисципліні «швидкість» - це швидко-силові якості з акцентом на швидкість. В дисципліні «Трудність» основна фізична якість – це силова витривалість. Розвиток швидко-силових якостей обумовлюється відсотком білих м'язових волокон типу b, а

розвиток витривалості, в тому числі, і силової, обумовлений переважним розвитком червоних м'язових волокон та білих м'язових волокон типу а. Крім того, антогонізм цих якостей обумовлений фізичними закономірностями взаємозв'язку швидкості та максимального часу виконання роботи на заданій інтенсивності. Це ж саме стосується і сили та максимального часу виконання роботи на заданій інтенсивності. Ця залежність гіперболічна. Тому не випадково, що залежність між результатами в дисципліні «Трудність» і в дисципліні «Швидкість» не достовірна, і навіть має тенденцію до негативного взаємозв'язку у спортсменів першого десятку результатів. Результативність в дисципліні «Болдерінг» вимагає розвитку вибухової сили та силової витривалості на більших величинах силових зусиль, ніж в дисципліні «Трудність». Тому за вимогами до фізичних якостей дисципліна «Боулдерінг» займає проміжне положення між дисциплінами «Трудність» та «Швидкість», але більше наближається до дисципліни «Трудність». Крім того, в дисциплінах «Трудність» і «Боулдерінг» подібна техніка, особливо це стосується найсходадніших етапів в дисципліні «Трудність».

З цих положень випливає пояснення, чому досягти успіху в дисципліні «Багатоборство» найбільше шансів у спортсменів, які спеціалізуються в дисциплінах «Трудність» і «Болдерінг», оскільки ці дисципліни вимагають розвитку силової витривалості на різних величинах прояву сили, що обумовлено розвитком червоних м'язових волокон та білих м'язових волокон типу а. Для



того, щоб спортсмен показував високий результат в багатоборстві за рахунок однакового внеску результатів у всіх трьох дисциплінах, силова витривалість, вибухова сила та швидкість повинні бути розвинуті в однаковій мірі, але при цьому стає неможливим досягнення максимальному успіху в окремому виді скелелазіння. Це складає певну проблему в підготовці скелелазів для виступів в дисципліні «Багатоборство». Отримані нами дані із застосуванням кореляційного та дисперсійного аналізу дозволили надати математичне обґрунтування особливостей результативності скелелазів в різних дисциплінах. Це є новими даними у порівнянні з даними літератури, оскільки дозволяє прогнозувати успішність спортсменів в дисципліні «Багатоборство», виходячи з аналізу його результатів в дисциплінах «Швидкість», «Боулдерінг», «Трудність». Слід зазначити, що до подібних висновків дійшли й організатори міжнародних змагань зі скелелазіння на основі емпіричного досвіду, і на Олімпіаді 2024 у Франції передбачається відокремлення дисципліни «Швидкість» із заліку в багатоборстві.

Варто відзначити, що пошук шляхів прогнозування результатів в олімпійській дисципліні скелелазіння «багатоборство» не є випадковим, оскільки у 2019 році будуть розіграні ліцензії на Олімпійські Ігри 2020, що проходитиме у Токіо, загальною кількістю 20 ліцензій серед чоловіків та 20 серед жінок, дуже важливим залишається питання прогнозування спортивних результатів. При чому, 6 ліцензій буде розіграватися на Чемпіонаті Світу 2019 року у Токіо в серпні, ще 7 ліцензій будуть розіграватися на змаганнях серед 20 найсильніших атлетів Світу у листопаді у Франції (ці двадцять атлетів будуть відібрані за результатами виступів на Кубках Світу 2019 р., до заліку ідуть два кращих виступи у боулдерінгу, швидкості та трудності протягом змагального сезону). Різні види змагальної діяльності у скелелазінні вимагають включення різних механізмів енергозабезпечення і це ускладнює тренувальний процес, і вимагає від тренерів глибокого аналізу можливостей спортсмена для вибору спеціалізації; враховуючи те, що запорукою успішного виступу багатоборця на змаганнях є достойний результат щонайменше у двох дисциплінах, питання поєднання двох дисциплін скелелазіння стоять перед нами дуже гостро. Також, на етапі спортивної майстерності велику роль відіграють тактична та технічна підготовленість спортсмена, його здатність візуалізувати своє проходження

траси у дуже обмежений час після її перегляду (у лазінні на трудність час на вивчення траси складає 8 хвилин, у боулдерінгу спортсмену дається 4 - 5 хвилин на вивчення та проходження незнайомої траси). Безпосередньо у момент проходження траси необхідна глибока концентрація спортсмена на кожному русі, кожному перехваті руками та пересуванні ніг, бо незначна помилка, неточність може коштувати для спортсмена занадто дорого. У форматі «олімпійського багатоборства» до заліку ідуть результати змагань в трудності, швидкості та боулдерінгу, тому спортсмен відчуває велику відповідальність на протязі всіх трьох етапів, які можуть продовжуватися декілька днів. Тому дуже важливими стають морально-вольові якості спортсмена, його здатність зберігти спокій та контроль над ситуацією на протязі тривалого часу. В години відпочинку, в перервах між стартами завдання тренера – сприяти розслабленню спортсмена, зменшенню напруги як у м'язах, так і мозку та психіці скелелазя, налаштувати його на подальшу ефективну працю.

Слід відзначити, що скелелазіння в останні часи набуває все більшої популярності серед молоді по усьому світу (Siegel, Shannon & Fryer, Simon, 2015), у 2019 вперше проходитиме Чемпіонат Світу серед школярів (травень 2019, Франція), до речі можливо виставлення команд, у складі яких є школяр-інвалід. На сьогоднішній день регулярно проводяться Чемпіонати України, Європи та Світу серед студентів, що дозволяє активно залучати студентську молодь до занять скелелазінням, даючи їм можливість якісно ті активно проводити дозвілля.

Висновки

1. Між результатами в окремих видах скелелазіння та багатоборстві достовірні взаємозв'язки виявлено між результатами у видах «Багатоборство» та «Трудність» ($r=0,60$, $p<0,05$), «Очки в багатоборстві» та «Трудність» ($r=0,69$, $p<0,05$), «Очки в багатоборстві» та «Швидкість» ($r=0,66$, $p<0,05$), «Очки в багатоборстві» та «Боулдерінг» ($r=0,69$, $p<0,05$). результати в дисципліні «Швидкість» не є провідним чинником, що визначає результат в багатоборстві.

Дисперсійний аналіз впливу результатів в окремих видах скелелазіння на результат в багатоборстві показав наявність достовірної залежності очків в багатоборстві від результату в дисципліні «Боулдерінг» ($p<0,05$), від результату в дисципліні «Трудність» ($p<0,05$) та від поєднаної взаємодії результатів в цих видах



скелелазіння на результат в багатоборстві ($p < 0,05$). Не виявлено достовірного впливу результату в дисципліні «Швидкість» на результат в багатоборстві ($p > 0,05$).

2. На результат в багатоборстві впливають результати в дисциплінах «Трудність» і «Боулдерінг», які також пов'язані між собою, тобто той, хто показує високий результат в дисципліні «Трудність», показує також високий результат в дисципліні «Боулдерінг» і навпаки. Результат в дисципліні «Швидкість» не пов'язаний з результатами в дисциплінах «Трудність» і «Боулдерінг» і достовірно не впливає на загальну кількість очків в багатоборстві.

3. Для високого результату в багатоборстві більші шанси мають спортсмени, які спеціалізуються в дисциплінах «Трудність» та «Боулдерінг», оскільки результати в цих дисциплінах пов'язані між собою. Для спортсменів, які спеціалізуються в дисципліні

«Швидкість», досягнення високого результату є складним завданням, оскільки результати в дисципліні «швидкість» не пов'язані з результатами в дисциплінах «Трудність» та «Боулдерінг» і достовірно не впливають на результат в багатоборстві.

Подяки

Дослідження проведено відповідно до науково-дослідної роботи, яка фінансується за рахунок державного бюджету Міністерства освіти і науки України на 2019-2020 рр. «Теоретико-методичні основи розробки технологій для відновлення опорно-рухового апарату і функціонального стану та профілактики травматизму та представників різних вікових груп у фізичній культурі і спорті» (№ держреєстрації: 0119U100634).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

1. Balas, Jiri & Michailov, Michail & Giles, Dave & Kodejška, Jan & Panáčková, Michaela & Fryer, Simon (2015). Active recovery of the finger flexors enhances intermittent handgrip performance in rock climbers. *European Journal of Sport Science*, 16, 1-9. doi.org/10.1080/17461391.2015.1119198.
2. Fryer, Simon & Dickson, Tabitha & Stoner, Lee & Hughes, Jonathan & Draper, Stephen & How, Stephen & McCluskey, Michael & Nick, Draper. (2014). Oxygen Recovery Kinetics in the Forearm Flexors of Multiple Ability Groups of Rock Climbers. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 5, 41-45 doi.org/10.1519/JSC.0000000000000804.
3. Fryer, Simon & Giles, Dave & Garrido, Inma & De la O, Alejandro & Vanesa, España-Romero. (2017). Hemodynamic and Cardiorespiratory Predictors of Sport Rock Climbing Performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32, 34-39 doi.org/10.1519/JSC.0000000000001860.
4. Fryer, Simon & Stone, Keeron & Sveen, Joakim & Dickson, Tabitha & Vanesa, España-Romero & Giles, Dave & Balas, Jiri & Stoner, Lee & Nick, Draper. (2017). Differences in forearm strength, endurance, and hemodynamic kinetics between male boulderers and lead rock climbers. *European journal of sport science*, 17, 1-7. doi.org/10.1080/17461391.2017.1353135.
5. Ignjatović M., Stanković D. Pantelić S. Puletić M. (2017). The influence of certain anthropometric parameters on the result in lead climbing. Series: *Physical Education and Sport*, 15,(2), 321 - 328 <https://doi.org/10.22190/FUPES1702321I>
6. Kozina, Z., Ryepko, O., Prusik, K., Prusik, K., & Cieślacka, M. (2014). Theoretical-methodological study of development of power-speed in climbing. *Physical Education of Students*, 18(1), 27-33. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.903690>
7. Michailov, Michail & Morrison, Audry & Mitkov Ketenliev, Mano & Petkova Pentcheva, Boyanka. (2014). A Sport-Specific Upper-Body Ergometer Test for Evaluating Submaximal and Maximal Parameters in Elite Rock Climbers. *International journal of sports physiology and performance*, 4, 25-29. doi.org/10.1123/ijssp.2014-0160.
8. Morrison, A., Schöffl, V. (2007). Physiological responses to rock climbing in young climbers. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 852-861. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2007.034827>
9. Nick, Draper & Jones, Glenys & Fryer, Simon & Hodgson, Christoher & Blackwell, Gavin. (2010). Physiological and psychological responses to lead and top rope climbing for intermediate rock climbers. *European Journal of Sport Science*, 10, 13 - 20. doi.org/10.1080/17461390903108125
10. Nick, Draper & Jones, Glenys & Fryer, Simon & Hodgson, Christoher & Blackwell, Gavin. (2010). Physiological and psychological responses to lead and top rope climbing for intermediate rock climbers. *European Journal of Sport Science*, 10, 13 - 20. doi.org/10.1080/17461390903108125.
11. Piratinsky, A. (1978). *Specialized gym for training climbers. Problems of physical education of students in technical and humanitarian universities*. Sverdlovsk, 45-47. (In Russian).
12. Platonov, V.N. (2004). *The system of training athletes in the Olympic sport. General theory and its practical applications: studies. coach of the highest qualification*, Kyiv, 807 p. (In Russian).



13. Quaine, F. (1997). Three-dimensional joint moments analysis in a vertical quadrupedal posture associated with a leg release. *Arch. Physiol. Biochem*, 105 (2). – P. 136–43.
14. Ryepko, O. (2013). Features and functionality of speed and power capabilities of elite climbers and various types of rock climbing. *Physical education of student*, 5, 60-65. <http://doi.org/10.15561/m9.figshare.840505>
15. Schweizer, Andreas & Furrer, M. (2007). Correlation of forearm strength and sport climbing performance. *Isokinetics and Exercise Science*, 15, 211-216. <https://doi.org/10.3233/IES-2007-0275>.
16. Schweizer, Andreas & Furrer, M. (2007). Correlation of forearm strength and sport climbing performance. *Isokinetics and Exercise Science*, 15, 211-216. doi.org/10.3233/IES-2007-0275.
17. Sheel, A., Newbury, V., Sulentic, J. (2004). Physiology of sport rock climbing. *Br J Sports Med*, 38, 355–359. doi: 10.1136/bjsm.2003.008169 P.355-359
18. Sheel, A. (2004). Physiology of sport rock climbing. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 355-359. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2003.008169>
19. Sibella, F. (2007). 3D analysis of the body center of mass in rock climbing. *Human movement science*, 26(6), 841–852.
20. Siegel, Shannon & Fryer, Simon. (2015). Rock Climbing for Promoting Physical Activity in Youth. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 11. doi.org/10.1177/1559827615592345.
21. Slulga, O. *The model characteristics of the athlete-climbers, who are special in the speed climbing (record format)*. Sports Science of Ukraine.
22. Uvarova, N. (2016). Studying the psychological characteristics of mountain athletes and identifying the link between the degree of sporting achievements and readiness to take risks. *Health, sport, rehabilitation*, 2(4), C. 83-86
23. Watt, P., Martin, D., Durtschi, S. (1993). Anthropometric profiles of elite male and female competitive sport rock climbers. *Journal of Sport Science*, 11(2), 113–117.
24. Watts P.B., Drobish K.P.. (1998) Physiological responses to simulated rock climbing at different angles. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 1118-1122.]
25. Watts, P. B. (1996). Acute changes in handgrip strength, endurance, and blood lactate with sustained sport rock climbing. *Journal Sports Med. Phys Fitness*, 36(4), 255–260.

Информация об авторах

Уварова Н.В.

<http://orcid.org/0000-0002-7495-0717>
nastasjya.u@gmail.com

Харківський Національний Педагогічний
Університет імені Г. С. Сковороди
вул. Алчевських 29, Харків, 61002, Україна

Козина Ж.Л.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
Zhanneta.kozina@gmail.com

Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Коломиец Н.А.

<https://orcid.org/0000-0003-0204-8262>
nadyakolomiets@gmail.com

Харьковская государственная академия дизайна и
искусств
ул. Искусств, 8, Харьков, 61002, Украина

Тенякова К.В.

tenyakovakate@gmail.com

Харьковский национальный педагогический
университет имени Г.С. Сковороды
ул. Алчевских 29, Харьков, 61002, Украина

Information about the authors

Uvarova N.V.

<http://orcid.org/0000-0002-7495-0717>
nastasjya.u@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>
zhanneta.kozina@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Kolomiets N.A.

<https://orcid.org/0000-0003-0204-8262>
nadyakolomiets@gmail.com

Kharkiv state academy of design and arts
Chervonopraporna st., 8, Kharkiv, 61002, Ukraine

Tieniakova K.V.

tenyakovakate@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical
University
Altshevskih str., 29, Kharkov, 61002, Ukraine



SCIENTIFIC PUBLICATION

Health, sport, rehabilitation, 2019, (5)1, 145

The original layout was prepared by Kozina Zh. L. ;
Drawings in the original layout: Kozina Zh.L., Kozin V.Yu.
Site Manager: Kozina Zh.L.
Cover: Kozina Zh.L.
Cover photo: Kozina V.Yu., Kozin O.V.

Signed in the press on 25.03.2019.
Format 60x84 / 16, Offset paper, Headset Times.
The printing is digital. Conditional printed sheets 14,02.
Circulation 300 copies. Order No. 291146

Printed in «DOMINO»
61000, Kharkov, area Constitution, 2/2
Tel: +380 (57) 731-25-09



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Здоров'я, спорт, реабілітація, 2019. Т.5. №1. 145 с.

Оригінал-макет підготовлений: Козіна Ж.Л. ;
Малюнки в оригінал-макеті: Козіна Ж.Л., Козін В.Ю.
Менеджер сайтів: Козіна Ж.Л.
Обкладинка: Козіна Ж.Л.
Фотографія на обкладинці: Козін В.Ю., Козін О.В.

Підписано до друку 25.03.2019 р.
Формат 60х84 / 16, Папір офсетний, Гарнітура Times.
Друк цифровий. Ум.друк.арк. 14,02.
Тираж 300 прим. Замовлення № 291146

Надруковано в ТОВ «ДОМІНО»
61000, м. Харків, пл. Конституції, 2/2
Тел: +380 (57) 731-25-09



НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Здоровье, спорт, реабилитация, 2019. Т. 5. №1. 145 с.

Оригинал-макет подготовлен: Козина Ж.Л.;

Рисунки в оригинал-макете: Козина Ж.Л., Козин В.Ю.

Менеджер сайтов: Козина Ж.Л.

Обложка: Козина Ж.Л.

Фотография на обложке: Козин В.Ю., Козин А.В.

Подписано в печать 25.03.2019 г.

Формат 60х84/16, Бумага офсетная, Гарнитура Times.

Печать цифровая. Усл.печ.листов 14,02

Тираж 300 экз. Заказ № 291146

Отпечатано в ООО «ДОМИНО»

61000, г. Харьков, пл. Конституции, 2/2

Тел: +380 (57)731-25-09

