



Свідоцтво про державну реєстрацію
серія КВ № 6255 від 21.06.2002 р.
Засновник і видавець — ТОВ «ОВС»
Передплатний індекс 74667
ISSN 1993-7989 (print)
ISSN 1993-7997 (online)

Головний редактор

Худолій О.М., доктор наук з фізичного
виховання і спорту, професор

Редакційна колегія:

Ахметов Р.Ф., д-р наук з фізичного
виховання і спорту, професор, м. Житомир,
Україна

Бізін В.П., д-р пед. наук, професор,
м. Кременчук, Україна

Борецький Ю.Р., д-р біолог. наук, професор,
м. Львів, Україна

Єрмаков С.С., д-р пед. наук, професор,
м. Харків, Україна

Іващенко О.В., канд. пед. наук, доцент,
м. Харків, Україна (відповід. секретар)

Камаєв О.І., д-р пед. наук, професор,
м. Харків, Україна

Козіна Ж.Л., доктор наук з фізичного
виховання і спорту, професор,
м. Харків, Україна

Корягін В.М., д-р пед. наук, професор,
м. Львів, Україна

Куц О.С., д-р пед. наук, професор,
м. Вінниця, Україна

Петров П.К., д-р пед. наук, професор,
м. Іжевськ, Росія

Прусик Кристоф, д-р пед. наук, професор,
м. Гданськ, Польща

Коректор *Бланк Є.Б.*

Зміст

ФІЗКУЛЬТУРНА ОСВІТА55

Черненко С., Малахова Ж., Тимошенко В., Будяк Л. Моделювання процесу навчання студентів верхній прямій подачі у волейболі 55

Seменова N., Mahlovanuyi A. Emotional condition and physical activity of first-year female students at medical college during the academic year 62

Корягін В. М., Блавт О. З. Дієвість експериментальної методики контролю у фізичному вихованні студентів спеціальних медичних груп із серцево-судинними захворюваннями на стан психофізіологічних функцій..... 67

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ І СПОРТІ79**

Лопатьєв А. О., Власов А. П., Демічковський А. П. Особливості моделювання біомеханічних та біологічних систем 79

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ.....86

Ivashchenko O., Karpan O., Khudolii O., Yermakova T. Informative indicators of 14–15 years' age boys' motor fitness 86

Марченко С. Моделювання процесу розвитку спритності у хлопців 2–4 класів засобами рухливих ігор 98

Адреса редакції:

<https://www.tmfv.com.ua>

Тел.: (057) 756-73-38

e-mail: tmfv@tmfv.com.ua

Підписано до друку 25.06.2017.

Формат 60×84 1/4. Папір офсетний. Гарнітура Таймс.

Друк офсетний. Ум. друк. арк. 6,989. Обл.-вид. арк.7,25.

Вид. № 02-2017.

Зам. № 53. Тираж 300 прим. Ціна договірна.

ТОВ «ОВС» Україна, 61003 Харків,
пл. Конституції, 18, к. 11.

Свідоцтво Держкомінформу України
Серія ДК № 331 від 08.02.2001 р.

Друкарня ТзОВ «Цифра прінт».

61166, м. Харків, вул. Культури, 20-В

© «ОВС» ТОВ, оформлення, 2017

© «Теорія та методика фізичного виховання», 2017

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах періодичних видань та базах даних:

Ulrichsweb Global Serials Directory;

Google Scholar;

Index Copernicus;

PBN (Polish Scholarly Bibliography);

Open Academic Journals Index;

Bielefeld Academic search Engine;

CrossRef;

WorldCat.



Contents

PHYSICAL TRAINING EDUCATION	55
<i>Chernenko S., Malakhova J., Timoshenko V., Budyak L.</i> Modeling of Teaching University Students to Serve a Direct Volleyball Overhand.....	55
<i>Semenova N., Mahlovanyi A.</i> Emotional Condition and Physical Activity of First-year Female Students at Medical College During the Academic Year	62
<i>Koryagin V.M., Blavt O.Z.</i> The Effectiveness of the Experimental Method of Control in the Physical Education of Students of Special Medical Groups with Cardiovascular Diseases on the State of Psychophysiological Functions ...	67
MODELLING AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS	79
<i>Lopatiev A.O., Vlasov A.P., Demichkovskyy A.P.</i> Peculiarities of Simulation of Biomechanical and Biological Systems	79
PHYSICAL TRAINING AT SCHOOL	86
<i>Ivashchenko O., Kapkan O., Khudolii O., Yermakova T.</i> Informative Indicators of 14-15 Years' Age Boys' Motor Fitness.....	86
<i>Marchenko S.</i> Modeling Dexterity Development in 2 nd -4 th -grade Boys by Means of Active Games.....	98

ФІЗКУЛЬТУРНА ОСВІТА

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ВЕРХНЬОЇ ПРЯМОЇ ПОДАЧІ У ВОЛЕЙБОЛІ

Черненко С.¹, Малахова Ж.², Тимошенко В.¹, Будяк Л.³

¹Донбаська державна машинобудівна академія,

²Донецький національний медичний університет,

³Машинобудівний коледж

Прийнято до публікації: 15.06.2017

Опубліковано: 25.06.2017

DOI: 10.17309/tmfv.2017.2.1189

Анотація

Мета: визначити особливості формування рухових навичок у студентів 1–3 курсів.

Матеріали і методи: у дослідженні взяли участь чоловіки 1-го курсу (n = 32), 2-го курсу (n = 32), 3-го курсу (n = 32). Для вирішення завдань були застосовані такі методи дослідження: аналіз наукової літератури, педагогічне тестування, педагогічне спостереження й експеримент. Методи математичного планування повного факторного експерименту (ПФЕ типу 2³) використано для отримання математичної моделі режимів навчання.

Результати: на ефективність процесу навчання студентів 1–3 курсів позитивно впливають збільшення кількості підходів до 12 разів, кількості повторень у підході до 3 разів, інтервалу відпочинку до 60 с. Для студентів 1-го курсу акцент у виборі режиму навчання робиться на кількості повторень у підході; студентів 2-го курсу – на зменшенні інтервалу відпочинку до 60 с; студентів 3-го курсу – на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході.

Висновки: ПФЕ типу 2³ дозволив дослідити багатофакторну структуру режимів навчання технічних елементів студентів 1–3 курсів, уточнити оптимальні співвідношення кількості підходів, кількості повторень у підході й інтервалів відпочинку на етапі формування верхньої прямої подачі у волейболі.

Ключові слова: моделювання; режими навчання; пряма подача; студенти.

Вступ

Моделювання як метод дозволяє отримати нові знання про об'єкт дослідження [Іващенко, О.В., 2016; Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba O.G., 2016; Lopatiev A., Ivashchenko O., Khudolii O., Pjanylo Y., Chernenko S., & Yermakova T., 2017]. Більшість досліджень і публікацій [Фомін Н. А., Філін В. П., 1986; Козіна Ж. Л., 2007, 2008] спрямована на вивчення модельних характеристик змагальної діяльності у спорті вищих спортивних досягнень. Платонов В. Н. (1984, 2004) вказує, що ефективність керування процесом тренування тісно пов'язана з моделюванням – використанням моделей для визначення різних характеристик спортивного тренування і раціоналізації способів побудови його структурних частин. Моделювання як метод дозволяє отримати нові знання про організацію навчального процесу фізичного виховання студентів, що можуть бути використані

для створення ефективних програм. Так, важливого значення у фізичному вихованні і спорті набувають прогностичні моделі [Ахметов Р. Ф., 2004; Яворська Т. Є., 2010; Іващенко, О.В., Цеслицка, М., Худолій, О.М., & Єрмаков, С.С., 2014]. Окремим напрямком у навчанні й удосконаленні підготовки спортсменів є моделювання техніки рухів. Саме застосування моделей техніки рухів дозволяє виявити складні механізми їх побудови, які дослідити іншими способами дуже складно або й неможливо [Єрмаков С. С., 2010; Лопатьєв, А.О., Власов, А.П., & Трач, В.М., 2013; Худолій О. М., 2014].

Ефективність навчання підвищується, якщо використовуються методи програмування навчання [Берг А. І., Тихонов І. І., 1968; Холодов Ж. К., Хломенок П. Н., 1979; Петров П. К., 2013; Іващенко О. В., 2016, 2017], враховуються режими чергування виконання і відпочинку [Худолій О. М., Іващенко О. В., 2013; Худолій О. М., 2014]. Дослідження впливу факторів на стадії формування рухових навичок у волейболі з подальшим визначенням кількісної міри впливу на фізичні вправи є недостатнім.

Таким чином, аналіз особливостей формування рухових навичок у навчально-тренувальному процесі на секційних заняттях студентів 1–3 курсів вищих навчальних закладів є актуальним.

Мета дослідження – визначити особливості формування рухових навичок у студентів 1–3 курсів.

Матеріали і методи

Учасники дослідження. У дослідженні взяли участь чоловіки 1-го курсу ($n = 32$), 2-го курсу ($n = 32$), 3-го курсу ($n = 32$).

Таблиця 1. Матриця факторного експерименту типу 2^3 впливу різних режимів повторення вправи на рівень її навченості

Експериментальні групи	Фактори		
	кількість підходів	кількість повторів у підході	інтервал відпочинку
	x_1	x_2	x_3
1	6	1	60
2	12	1	60
3	6	3	60
4	12	3	60
5	6	1	180
6	12	1	180
7	6	3	180
8	12	3	180

Таблиця 2. Оцінювання верхньої прямої подачі у волейболі на секційних заняттях студентів вищих навчальних закладів

Вправи	Методика оцінки
1. Імітація ударного руху верхньої прямої подачі	Оцінка «0». У вихідному положенні однойменні нога і рука біля лінії подачі, немає положення замаху правої (лівої) руки. Оцінка «1». Вихідне положення рук, ніг (центр ваги перенести на праву ногу); повне випрямлення руки в ліктьовому суглобі, рух її вперед-вгору. Вага тіла переноситься на ногу, що стоїть попереду.
2. Підкидання волейбольного м'яча з вихідного положення з подальшим його падінням на підлогу	Оцінка «0». У вихідному положенні центр ваги перенесений на ліву ногу при правобічній стійці; м'яч падає далеко вперед або за спину на підлогу. Оцінка «1». У вихідному положенні центр ваги перенесений на праву ногу; м'яч підкидається лівою (правою) рукою вертикально на висоту 0,6–0,8 м навпроти руки, яка б'є.
3. Виконати ударний рух кистю по підкинутому м'ячу	Оцінка «0». У вихідному положенні центр ваги на лівій нозі; м'яч підкидається лівою (правою) рукою вертикально на висоту 0,2–0,3 м. Удар кистю не по центру м'яча. Оцінка «1». У вихідному положенні центр ваги на правій нозі при правобічній стійці; правильне підкидання м'яча на висоту 0,6–0,8 м і падіння м'яча на підлогу. Удар напруженою кистю у центр м'яча.
4. Верхня пряма подача, стоячи на відстані 7–8 м від волейбольної сітки	Оцінка «0». У вихідному положенні центр ваги на лівій нозі; немає супроводжувального руху кисті після удару по м'ячу і правильного кута вильоту м'яча. Оцінка «1». У вихідному положенні центр ваги на правій нозі при правобічній стійці; траєкторія польоту м'яча (вперед, вгору) менше 50 см над верхнім краєм сітки; попадання в зону майданчика.

Організація дослідження. Для вирішення завдань були застосовані такі методи дослідження: аналіз наукової літератури, педагогічне тестування, педагогічне спостереження й експеримент та методи математичного планування повного факторного експерименту (ПФЕ типу 2^k). Дослідники [Івашенко О. В., 1988, 2016, 2017; Худолій О. М., 2011; Черненко С. О., 2016] вказують, що управління процесом навчання буде більш ефективним, якщо режим навчання визначається на основі регресійних моделей, отриманих у результаті повного факторного експерименту.

У дослідженні були використані плани трьохфакторного експерименту (табл. 1). Вивчався руховий режим навчання верхньої прямої подачі у волейболі студентів 1–3 курсів. ПФЕ дозволяє на основі аналізу рівнянь регресії оптимізувати рухові режими навчання та визначити особливості формування рухових навичок студентів.

У педагогічному експерименті вивчався вплив кількості підходів (x_1), кількості повторень у підході (x_2) й інтервалів відпочинку (x_3) на рівень навченості вправ студентів 1–3 курсів.

Навчання верхньої прямої подачі у волейболі здійснювалося з 1-го по 3-й курс за програмою, представленою в таблиці 2. У дослідженні взяли участь 8 груп 1–3 курсів по 32 учні з кожної паралелі. У педагогічному експерименті взяли участь 96 студентів з вересня по листопад 2015 і 2016 років. Відмінності в методиці проведення занять у групах залежали від умов і вимог факторного експерименту. Оцінювання навченості досліджуваних вправ

здійснювалося альтернативним методом: («виконано» – 1, «не виконано» – 0), розраховувалася ймовірність виконання вправи ($p = n / m$, де n – кількість успішно виконаних спроб, m – загальна кількість спроб). Вивчення наступного рухового елемента здійснювали тільки після трьох поспіль успішно виконаних вправ.

У процесі ПФЕ типу 2^k вивчено вплив трьох чинників (кількість підходів, кількість повторень, інтервал відпочинку) на приріст рівня навченості рухових дій, на ймовірність успішності виконання вправи впродовж одного заняття, а також за весь період експериментальної роботи серед студентів 1–3 курсів. У результаті проведених досліджень були визначені оптимальні варіанти співвідношень трьох чинників, що впливають на ефективність навчального процесу студентів.

Результати дослідження

Результати факторного експерименту представлені в таблиці 3. Аналіз рівнянь регресії показав, що у юнаків 1-го курсу на рівень навченості першої вправи «Імітація ударного руху верхньої прямої подачі» негативно впливає кількість повторень у підході (x_2) і позитивно – взаємодія кількості підходів і кількості повторень у підході (x_1x_2) (табл. 3). Результат навчання на 59,5 % залежить від кількості повторень у підході (x_2) і на 12 % – від взаємодії

кількості підходів і кількості повторень у підході (x_1x_2).

Таким чином, на ефективність процесу навчання верхньої прямої подачі студентів 1-го курсу позитивно впливає 6–12 підходів, кількість повторень у підході – 2 рази, інтервал відпочинку триває 60–180 с. Акцент у виборі режиму навчання робиться на кількості повторень у підході.

На ефективність процесу навчання верхньої подачі студентів 2-го курсу позитивно впливають кількість підходів до 12 разів, кількість повторень у підході до 3 разів і зменшення інтервалу відпочинку до 60 с. Акцент у виборі режиму навчання робиться на взаємодії трьох факторів ($x_1x_2x_3$).

На ефективність процесу навчання студентів 3-го курсу верхньої прямої подачі позитивно впливають кількість підходів до 12 разів, кількість повторень у підході до 3 разів і зменшення інтервалу відпочинку до 60 с. Акцент у виборі режиму навчання робиться на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході.

Дискусія

Отримані результати доповнюють відомості про планування експерименту в дослідженні ефективності процесу навчання й розробки моделей навчання [Худолій О.М., Карпунець Т.В., 2002; Худолій О.М., Івашенко О.В., 2013].

Таблиця 3. Регресійна залежність результатів рівня навчання верхньої подачі від кількості підходів (x_1), кількості повторень у підході (x_2) й інтервалів відпочинку (x_3) студентів 1–3 курсів

Курс	Кількість вправ	Рівняння регресії для кодованих змінних
1	1. Імітація ударного руху верхньої прямої подачі	$Y=0,64-0,075x_2+0,04x_1x_2$
	2. Підкидання волейбольного м'яча з подальшим його падінням на підлогу	$Y=0,67-0,055x_2+0,05x_1x_2$
	3. Ударний рух кистю по підкинутому м'ячу	$Y=0,8-0,05x_2+0,45x_1x_2$
	4. Верхня пряма подача, стоячи, на відстані 7–8 м від волейбольної сітки	$Y=0,61-0,087x_2-0,42x_2-0,88x_1x_2$
2	1. Імітація ударного руху верхньої прямої подачі	$Y=0,70-0,036x_1x_2+0,04x_1x_2x_3$
	2. Підкидання волейбольного м'яча з подальшим його падінням на підлогу	$Y=0,75-0,032x_2x_3+0,05x_1x_2x_3$
	3. Ударний рух кистю по підкинутому м'ячу	$Y=0,74+0,04x_2x_3+0,06x_1x_2x_3$
	4. Верхня пряма подача, стоячи, на відстані 7–8 м від волейбольної сітки	$Y=0,54+0,71x_1+0,64x_2-0,55x_1x_2$
3	1. Імітація ударного руху верхньої прямої подачі	$Y=0,65-0,02x_1-0,021x_1x_3$
	2. Підкидання волейбольного м'яча з подальшим його падінням на підлогу	$Y=0,58-0,03x_1-0,038x_3$
	3. Ударний рух кистю по підкинутому м'ячу	$Y=0,78+0,07x_1+0,034x_1x_2x_3$
	4. Верхня пряма подача, стоячи, на відстані 7–8 м від волейбольної сітки	$Y=0,71-0,06x_1+0,037x_1x_3-0,039x_2x_3$

Підтверджено, що управління процесом навчання є більш ефективним, якщо режими навчання визначаються на основі лінійних регресійних моделей, отриманих у результаті повного факторного експерименту типу ПФЕ 2^k [Худолій О.М., 2011; Іващенко О.В., 1988, 2016, 2017].

Отже, факторний аналіз дозволив виявити нові резерви підвищення ефективності процесу навчання студентів вищих навчальних закладів та дав можливість раціонально планувати заняття з фізичної культури.

Перспективою подальших розвідок є визначення впливу інших видів спеціалізацій на формування рухових навичок у юнаків 1–3 курсів.

Висновки

Експеримент по типу 2³ дозволив дослідити багатофакторну структуру режимів навчання тех-

нічних елементів студентів 1–3 курсів, уточнити оптимальні співвідношення кількості підходів, кількості повторень у підході й інтервалів відпочинку на етапі формування верхньої прямої подачі у волейболі.

На ефективність процесу навчання студентів 1–3 курсів позитивно впливають збільшення кількості підходів до 12 разів, кількості повторень у підході до 3 разів, інтервалу відпочинку до 60 с. Для студентів 1-го курсу акцент у виборі режиму навчання робиться на кількості повторень у підході; студентів 2-го курсу – на зменшенні інтервалу відпочинку до 60 с; студентів 3-го курсу – на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Ахметов, Р.Ф. (2004). Групповые статистические характеристики и факторный анализ многомерной совокупности параметров спортсменов в задачах прогноза результативности. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта, (6), 91–104. doi: 10.6084/m9.figshare.894383
2. Берг, А.И. & Тихонов, И.И. (1968). Проблемы программированного обучения. Л.: Знание, 3–22.
3. Єрмаков, С. С. (2010). Біомеханічні моделі ударних рухів у спортивних іграх у контексті вдосконалення технічної підготовки спортсменів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 11–18.
4. Іващенко, О.В. (1988). Нормативные показатели тренировочных нагрузок на начальном этапе подготовки юных гимнасток 6–8 лет: Автореферат диссертации кандидата педагогических наук: 13.00.04 М.: НИИ физиологии детей и подростков, 17.
5. Іващенко, О.В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: монографія. Харків: ОВС. 360 с.
6. Іващенко, О.В., Цеслицка, М., Худолій, О.М. & Єрмаков, С.С. (2014). Моделювання силової підготовленості дівчат 6–7 класів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (3), 10–16. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2014.3.1103
7. Іващенко, О.В. (2017). Теоретико-методичні основи моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук: 13.00.02. Чернігів, 40 с.
8. Козина, Ж.Л. (2008). Математическое моделирование индивидуальных особенностей спортсменов. *Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (4), 56–59. doi: 10.6084/m9.figshare.894383

References

1. Ahmetov, R.F. (2004). Gruppovye statisticheskie harakteristiki i faktornyj analiz mnogomernoj sovokupnosti parametrov sportsmenov v zadachah prognoza rezul'tativnosti. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, (6), 91–104. doi: 10.6084/m9.figshare.894383
2. Berg, A.I. & Tikhonov, I.I. (1968). Problemy programmirovannogo obucheniya. L: Znanie, 3–22.
3. Iermakov, S.S. (2010). Biomekhanichni modeli udarnykh rukhiv u sportyvnykh ihrakh u koteksti vdoskonalennya tekhnichnoyi pidhotovky sport smeniv. *Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna*, (4), 11–18.
4. Ivashchenko, O.V. (1988). Normativnye pokazateli trenirovochnykh nagruzok na nachal'nom ehtape podgotovki yunykh gimnastok 6–8 let: Avtoreferat dissertacii kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.04 M.:NII fiziologii detej i podrostkov,17.
5. Ivashchenko, O.V. (2016). Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: monohrafiia. Kharkiv: OVS. 360 p.
6. Ivashchenko, O.V., Cieślicka, M., Khudolii, O.M. & Yermakov, S.S. (2014). Modeliuvannia sylovoi pidhotovlenosti divchat 6–7 klasiv. *Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna*, (3), 10–16. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2014.3.1103
7. Ivashchenko, O.V. (2017). Teoretyko-metodychni osnovy modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovyykh zdibnostei u ditei: Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia doktora pedahohichnykh nauk: 13.00.02. Chernihiv, 40 s.
8. Kozina, Zh.L. (2008). Matematicheskoe modelirovanie individual'nyh osobennostej sportsmenov. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, (4), 56–59. doi: 10.6084/m9.figshare.894383
9. Kozina, Zh.L. (2007). Faktorni modeli fizychnoi pidhotovlenosti voleibolistok vysokoho klasu riznoho

9. Козіна, Ж.Л. (2007). Факторні моделі фізичної підготовленості волейболісток високого класу різного ігрового амплуа. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (9), 80–85. doi:10.6084/m9.figshare.894383
10. Лопат'єв, А.О., Власов, А.П. & Трач, В.М. (2013). Інформаційні та енергетичні аспекти аналізу складно-координаційних рухів стрільців. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 19-24. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.4.1032
11. Петров, П.К. (2013). Информационные технологии в физической культуре и спорте. М.: Академия, 288.
12. Платонов, В.Н. (2004). Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. К.: Олимпийская литература, 808.
13. Платонов, В.Н. (1984). Теория и методика спортивной тренировки. К.: Вища школа, 352.
14. Фомин, Н.А. & Филин, В.П. (1986). На пути к спортивному мастерству. М.: Физкультура и спорт, 160.
15. Холодов, Ж.К. & Хломенок, П. Н. (1979) Актуальные вопросы алгоритмизации и программирования обучения. *Теория и практика физической культуры*. (9). 51–53.
16. Худолій, О.М. & Іващенко, О. В. (2013) Інформаційне забезпечення процесу навчання і розвитку рухових здібностей дітей і підлітків. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 3–18. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.4.1031.
17. Худолій, О.М. & Іващенко, О. В. (2004) Концептуальні підходи до розробки програми наукових досліджень у фізичному вихованні. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 2–5. url: http://www.tmfv.com.ua/journal/articl/view/567.
18. Худолій, О.М. & Іващенко, О.В. (2014). Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія. Харків: ОВС, 320.
19. Худолій, О.М. & Карпунець, Т.В. (2002) Планування експерименту в дослідженні процесу підготовки юних гімнастів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 2–8. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2002.4.73
20. Худолій, О.М. (2011). Теоретико-методичні засади системи підготовки юних гімнастів 7–13 років : Автореферат дисертації доктора наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.01.К. : НУФВіС, 44.
21. Черненко, С.О. (2016) Моделювання процесу навчання фізичних вправ школярів молодших класів: Автореферат дисертації кандидата наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.02. Л.: 20.
22. Яворська, Т.Є. (2010) Особливості прогнозування результативності спортсменів як фактора підвищення ефективності навчально-тренувального процесу. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (3), 148–151. doi:10.15561/18189172.2014.1111
23. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228.
24. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S. & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 146–155.
- ihrovoho amplusa. *Pedahohika, psykhohohiia ta medyko-biologhichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, (9), 80–85. doi: 10.6084/m9.figshare.894383
10. Lopatiev, A.O., Vlasov, A.P. & Trach, V.M. (2013). Informatsiini ta enerhetychni aspekty analizu skladno-koordinatsiinykh rukhiv striltsiv. *Teoria ta metodika fizcnogo vihovanna*, (4), 19-24. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.4.1032
11. Petrov, P.K. (2013). Informacionnye tekhnologii v fizicheskoy kul'ture i sporte. M.: Akademiya, 288.
12. Platonov, V.N. (2004). Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte. K.: Olimpijskaya literatura, 808.
13. Platonov, V.N. (1984). Teoriya i metodika sportivnoj trenirovki K: Vishcha shkola, 352
14. Fomin, N.A. & Filin, V.P. (1986). Na puti k sportivnomu masterstvu. M: Fizkul'tura i sport, 160.
15. Kholodov, Zh.K. & Khlomenok, P.N. (1979). Aktualnye voprosy algoritimizatsii i programmirovaniia obuchenii. *Teoriia i praktika fizicheskoi kultury*, (9), 51–53.
16. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2013). Informat siine zabezpechennia protsesu navchannia i rozvytku rukhovyykh zdibnostei ditei i pidlitkiv. *Teoria ta metodika fizcnogo vihovanna*, (4), 3–18. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.4.1031.
17. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2004). Konceptualni pidhody do rozrobky programy naukovykh doslidzhen u fizichnomu vyhovanni. *Teoria ta metodika fizcnogo vihovanna*, (4), 2–5. url: http://www.tmfv.com.ua/journal/articl/view/567.
18. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2014). Modelyuvannya protsesu ta rozvitku rukhovyykh zdibnostey u ditey i pidlitkiv: Monohrafiya. Kharkiv OVS, 320.
19. Khudolii, O.M. & Karpunets, T.V. (2002). Planuvannia eksperymentu v doslidzhenni protsesu pidhotovky yunykh himnastiv. *Teoria ta metodika fizcnogo vihovanna*, (4), 2–8. https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2002.4.73
20. Khudolii, O. M. (2011). Teoretyko-metodychni zasady systemy pidhotovky yunykh himnastiv 7–13 rokiv : Avtoreferat dysertatsii doktora nauk z fiz. vykh. i sportu: 24.00.01.K. : NUFViS, 44.
21. Chernenko, S.O. (2016). Modeliuvannya protsesu navchannia fizychnyykh vprav shkolariv molodshyykh klasiv: Avtoreferat dysertatsii kandydata nauk z fiz. vykh. i sportu: 24.00.02. L.: 20.
22. Yavorska, T.Ye. (2010) Osoblyvosti prohnozuvannia rezultatyvnosti sportsmeniv yak faktora pidvyshchennia efektyvnosti navchalno-trenavalnoho protsesu. *Pedagogika, psikhohohiia i mediko-biologicheskie problem fizicheskogo vospitaniya i sporty*, (3), 148–151. doi:10.15561/18189172.2014.1111
23. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215–228.
24. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S. & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 146–155.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВЕРХНЕЙ ПРЯМОЙ ПОДАЧИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

Черненко С.¹, Малахова Ж.², Тимошенко В.¹, Будяк Л.³

¹Донбасская государственная машиностроительная академия,

²Донецкий национальный медицинский университет,

³Машиностроительный колледж

Реферат. Статья: 6 с., 3 табл., 24 источников.

Цель: определить особенности формирования двигательных навыков у студентов 1–3 курсов.

Материалы и методы: в исследовании приняли участие юноши 1-го курса (n = 32), 2-го курса (n = 32), 3-го курса (n = 32).

Для решения задачи были использованы следующие методы исследования: анализ научной литературы, педагогическое тестирование, педагогическое наблюдение и эксперимент. Методы математического планирования полного факторного эксперимента (ПФЭ типа 2³) использованы для получения математической модели режимов обучения.

Результаты: на эффективность процесса обучения студентов 1–3 курсов позитивно влияют увеличение количества подходов до 12 раз, количества

повторений в подходе до 3 раз, интервала отдыха до 60 с. Для студентов 1-го курса акцент в выборе режима обучения делается на количестве повторений в подходе; студентов 2-го курса – на уменьшении интервалов отдыха до 60 с; студентов 3-го курса – на взаимодействии количества подходов и количества повторений в подходе.

Выводы: ПФЭ типа 2³ позволил исследовать многофакторную структуру режимов обучения техническим элементам студентов 1–3 курсов, уточнить оптимальные соотношения количества подходов, количества повторений в подходе и интервалов отдыха на этапе обучения верхней прямой подачи в волейболе.

Ключевые слова: моделирование, режимы обучения, прямая подача, студенты.

MODELING OF TEACHING UNIVERSITY STUDENTS TO SERVE A DIRECT VOLLEYBALL OVERHAND

Chernenko S.¹, Malakhova J.², Timoshenko V.¹, Budyak L.³

¹Donbas State Machine-building Academy,

²Donetsk National Medical University,

³Engineering College

Report. Article: 6 p., 3 tabl., 24 sources.

The objective is to determine the peculiarities of developing motor skills in the first-third-year students.

Materials & methods: the participants in the study were male students of the first year (n = 32), second year (n = 32), and third year (n = 32) of training. To achieve the tasks set, the study relied on the following research methods: analysis of scientific literature, pedagogical testing, pedagogical observation and experiment. The study used the methods of mathematical planning of a complete factorial experiment to obtain a mathematical model of training modes.

Results: the increase in the number of sets to twelve times, the number of repetitions in each set – to three times, and the rest interval – to 60 seconds positively impact the effectiveness of the first-third-year students'

training. The choice of training modes depends on the number of repetitions in a set for the first-year students; reduction in the rest interval to 60 seconds for the second-year students; the relation between the number of sets and the number of repetitions in a set for the third-year students.

Conclusions: The 2³-type experiment made it possible to study the multi-factorial structure of training modes of teaching technical elements to the first-third-year students; to specify the optimal relation between the number of sets, the number of repetitions in a set and rest intervals at the stage of teaching to serve a direct volleyball overhand.

Keywords: modeling; training modes; direct serve; students.

Інформація про авторів:

Черненко Сергій Олександрович: ORCID: <http://org/0000-0001-9375-4220>; college_mkdgma@ukr.net; Донбаська державна машинобудівна академія; вул. Шкадінова 72, м. Краматорськ, 84313. Україна.

Малахова Жанна Володимирівна: ORCID: <http://org/0000-0002-3362-3496>; college_mkdgma@ukr.net; Донецький національний медичний університет; бульвар Машинобудівників, 39, м. Краматорськ, 84331. Україна.

Тимошенко Володимир Валерійович: ORCID: <http://org/0000-0001-6682-9266>; college_mkdgma@ukr.net; Донбаська державна машинобудівна академія; вул. Шкадінова 72, м. Краматорськ, 84313. Україна.

Будяк Леонід Миколайович: ORCID: <http://org/0000-0001-6737-3459>; college_mkdgma@ukr.net; Машинобудівний коледж; вул. Велика Садова 99, м. Краматорськ, 84301. Україна.

Цитуйте статтю як: Черненко, С., Малахова, Ж., Тимошенко, В. & Будяк, Л. (2017). Моделювання процесу навчання студентів верхній прямий подачі у волейболі. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17(2), 55–60. doi: 10.17309/tmfv.2017.2.1189

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2017 р. Прийнята: 15.06.2017 р. Надрукована: 25.06.2017 р.

EMOTIONAL CONDITION AND PHYSICAL ACTIVITY OF FIRST-YEAR FEMALE STUDENTS AT MEDICAL COLLEGE DURING THE ACADEMIC YEAR

Semenova Nataliia¹, Mahlovanyi Anatolii²

¹Lviv Medical College at Danylo Halytskyi Lviv National Medical University,

²Danylo Halytskyi Lviv National Medical University

Accepted for publication: 15.06.2017

Published: 25.06.2017

DOI: 10.17309/tmfv.2017.2.1190

Abstract

The **objective** is to establish emotional state changes among female students during the academic year regarding available physical activity.

Material & methods: the study involved 65 first year female students of medical college at Danylo Halytskyi Lviv National Medical University.

To achieve the tasks set the study relied on the following methods: analysis and synthesis of scientific and technical literature, pedagogical observation, methods of mathematical statistics (t-Student test for independent samples), SAN method.

Results: no reliable differences found when comparing indicators of activity and mood at the beginning and end of the academic year. The obtained results of the survey indicate medium and high evaluation of SAN categories at low levels of physical activity.

Conclusions: state of health, activity and mood levels were rated with middle and high scores by female students. SAN evaluation dynamics has been lowering during the academic year, and the activity level of female students was significantly lower than that of state of health as well as mood. The resulting index of activity level as emotional characteristic largely reflects low physical activity of female students.

Key words: SAN (the state of health, activity and mood); female students; motor activity.

Introduction

Nowadays studying at higher educational establishments of all levels of accreditation is highly demanding for health and physical performance of students. According to the authors [Apanasenko H. L., Popova L. A., Mahlovanyi A. V., 2011; Semenova N. V., 2015] training of specialists along with other factors depends on their health. However, our previous study [Semenova N. V., 2015; Semenova N. V., Mahlovanyi A. V., 2015] has indicated that somatic health of most female students is of below middle and low level. One of the important factors that have a significant impact on health is emotional state.

Analysis of research by various authors [Apanasenko H. L., Popova L. A., Mahlovanyi A. V., 2012; Oleksenko V. M., 2011; Yadwiha Y. P., 2011] confirms the relationship between physical health, emotional state and physical activity of students. The studies have proved positive effects of different types of physical activity, e.g. recreational activities at bowling

clubs [Andreev O., Patsaliuk K., 2012], aqua aerobics [Yaroshik M. Ya., 2012; Usov O. V., Romaniuk Yu. V., Kopytina Ya. M., 2014] and the system of physical exercises by J. Pilates [Nakonechna A., 2014], on the index of emotional state of students, women and men. However, analysis of the scientific and methodological literature revealed a few studies [Semenova N. V., Mahlovanyi A. V., 2015] devoted to the correlation between emotional state and physical activity of female students at universities of I-II levels of accreditation.

Analysis of the scientific and methodological literature shows that the study of physical activity and emotional state of female students enrolled at the level of unfinished secondary education is not fully explored and is relevant. Psychological processes and behavior of female students at this age, psycho-emotional experiences associated with the completion of the biological and physiological development as well as adaptation to new learning conditions and living environment reflect on their emotional state, therefore the identified problem requires further research.

The aim of the research. The aim of the research is to determine changes in emotional state of first-year

female students during the academic year regarding available physical activity.

Material & methods

Objectives of the research.

1. To identify emotional state of first-year female students.
2. To analyze and describe the dynamics of the state of health, activity and mood among first-year female students during the academic year.
3. To set existing relationship between available physical activity and emotional state of female students.

The above-listed objectives have been fulfilled by applying the following methods and techniques: analysis and synthesis of scientific and methodological literature, pedagogical observation, methods of mathematical statistics (t-Student test for independent samples), SAN method.

Organization of the research. In the 2015-2016 academic year the survey was conducted according to SAN method (the state of health, activity and mood) among 65 first-year female students of Lviv Medical College at Danylo Halytskyi Lviv National Medical University. The survey was accomplished in two stages: at the beginning of the academic year (Stage I) and at the end of the academic year (Stage II).

SAN method is a kind of questionnaires of moods and states developed by Doskin V. A., Lavrentiieva N. A., Sharai V. B., Miroshnikov M. P. (1973) for evaluation of human emotional state at the time of the survey. SAN is a map (table) containing 30 pairs of opposite characteristics that reflect the features under study of emotional state (the state of health, activity and mood). Students were asked to choose the description that meets their condition in each pair, as well as the number that corresponds to the degree (strength) of its expression. The total number of points for each of the criteria was within 10-70 points. Estimates that exceed 40 points showed a favorable state of participants and evaluated it as average; those below 40 points showed poor condition and score their state assessment as low, those in the range of 50 points and above showed high appreciation of their own state.

Results of the research

The results revealed that the arithmetic mean of indicators of the state of health, activity and mood among first-year female students corresponded to middle and high scores. Indicators of the state of health were within 24-68 points at the beginning of the academic year and 20-66 points at the end, activity was ranged within 29-67 points at the beginning of

the academic year and 24-65 points at its end, mood indicators were given 34-70 points at the beginning and 24-69 points at the end of the academic year (Table. 1).

Evaluation of their own emotional state by female students at the beginning of the academic year revealed that low scores were given regarding the state of health, activity and mood by three, six people and two students respectively. At the end of the academic year an increase in the number of students who rated their state of health and activity with low scores was observed. Low evaluation of mood and activity increased twice, low evaluation of mood remained unchanged. Number of students that evaluated their activity with high points reduced significantly. This figure fell by 7.7% during the year. Slight decrease in the number of high marks regarding state of health and mood by 1.6% and 1.5% respectively was observed. Number of students who evaluated their state of health and activity as average decreased by 3.1% and 1.5% respectively, but while evaluating the mood average scores increased by 1.5% (Table 2).

Analysis of the data revealed that at the beginning as well as at the end of the academic year students' mood index was significantly higher than that of the state of health and activity (Table. 3).

However, the activity level of all female students during the academic year was significantly lower than that of the state of health and mood (Fig. 1).

Comparing the data obtained at the beginning and at the end of the academic year showed that the level of the state of health, activity and mood slightly decreased.

Table 1. *Evaluation of female students' state of health, activity and mood (points)*

Stages (n=65)	State of Health		Activity		Mood	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Stage I	24	68	29	67	34	70
Stage II	20	66	24	65	24	69

Note: min – minimum score; max – maximum score

Table 2. *Evolution of SAN (%)*

Stages	State of Health			Activity			Mood		
	H	M	L	H	M	L	H	M	L
Stage I	75,4	20	4,6	53,8	36,9	9,2	89,2	7,7	3,1
Stage II	73,8	16,9	9,2	46,1	35,4	18,5	87,7	9,2	3,1

Note: H –high score, M –middlescore, L –lowscore

Table 3. *Dynamics of female students' evaluation at different stages ($X \pm m$)*

Stages	State of Health	Activity	Mood
I	54,97±1,14	49,60±1,01	59,31±1,12*
II	53,26±1,30	47,63±1,16	58,72±1,06*

Note: * –significant differences between indicators

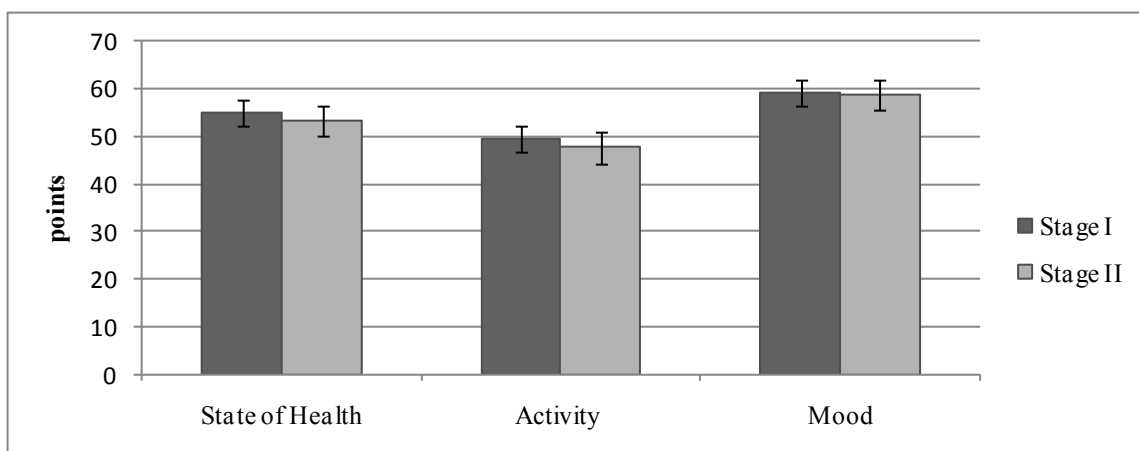


Fig. 1 Indicators of SAN levels during the academic year

Discussion of the research results

The obtained results indicate medium and high level of students' state of health, activity and mood assessment at the existing low level of physical activity. It should also be noted that the level of activity of female students at the beginning and at the end of the academic year was significantly lower than the other parameters under survey, although the average rate corresponded to middle and high assessment of their activity. The level of activity as emotional characteristics also reflects the current level of physical activity of female students. Lack of acquired need for regular physical activity and sport while at school results in passive attitude towards physical activity at college, personal physical training and physical perfection while studying at higher educational institutions. Conditions for physical education created at higher educational institutions of I-II levels of accreditation, the current curriculum of physical education can not compensate for the lack of motor activity among students. As a result female students' physical activity is limited to mandatory physical education lessons for 2 hours per week that confirm previous studies of motor activity of the phenomenon among female students [Ujević, T., Sporis, G., Milanović, Z., Pantelić, S., & Neljak, B., 2013; Semenova N. V., 2015; Semenova N. V., Mahlovanyi A. V., 2015; Ivashchenko, O.V., 2016;

Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Ciešlicka, M., Zukow, W., Nosko, M., & Yermakova, T., 2017;].

Prospects for further research are in determining the emotional condition of female students enrolled in studying on the basis of base secondary education (9 school years), during different periods of studying as well as dynamics of SAN index under the influence of physical activity or its absence.

Conclusions

It has been discovered that state of health, activity and mood were rated with middle and high scores by female students. SAN dynamics lowering during the academic year was observed and the activity level of female students was significantly lower than that of both state of health and mood. The resulting index of activity as an emotional state characteristic largely reflects low physical activity of female students.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interests.

Література

1. Андреева, О. & Пацалюк, К. (2012). Соціально-педагогічні умови організації рекреаційної діяльності боулінг-клубів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*, 4(20), 223–229.
2. Апанасенко, Г.Л., Попова, Л.А. & Магльованій, А.В. (2011). Санологія (медичні аспекти валеології): підручник для лікарів-слухачів закладів (факультетів) післядипломної освіти. Львів: ПП «Кварт».

References

1. Andrieieva, O. & Patsaliuk, K. (2012). Sotsialno-pedahohichni umovy orhanizatsii rekreatsiinoi diialnosti boulingh-klubiv. *Fizyczne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*, 4(20), 223–229.
2. Apanasenko, H.L., Popova, L.A. & Mahlovanyi, A.V. (2011). Sanolohiia (medychni aspekty valeolohii): pidruchnyk dlia likariv-slukhachiv zakladiv (fakultetiv) pislidyplomnoi osvity. Lviv: PP «Kvart».

3. Апанасенко, Г.Л., Попова, Л.А. & Магльований, А. В. (2012). Саналогія. Основи управління здоров'ям : монографія. LAMBERT, 404.
4. Москаленко, Н., Сичова, Т. & Анастасєва, З. (2012). Інноваційні технології фізичного виховання, спрямовані на зміцнення здоров'я студенток 17–18 років. *Спортивний вісник Придніпров'я*, (2), 10–13.
5. Наконечна, А. (2014). Психоемоційний стан жінок другого зрілого віку, які займаються за системою Дж. Пілатеса. *Молода спортивна наука України*, 18 (4), 88–92.
6. Олексенко, В.М. (2011). Фактори збереження й зміцнення здоров'я за педагогічними технологіями. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (1), 95–97.
7. Семенова, Н.В. (2011). Взаємозв'язок рухової активності і соматичного здоров'я студенток 15–17 років. *Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, (13), 563–567.
8. Семенова, Н.В. (2015). Обґрунтування режиму рухової активності студенток 15–17 років з різним рівнем соматичного здоров'я. Автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.02.
9. Семенова, Н. & Магльований, А. (2015). Рухова активність та психоемоційний стан студенток 15–17 років. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*, 2 (30), 95–99.
10. Усова, О.В., Романиук, Ю.В. & Копитіна, Я.М. (2014). Вплив аквааеробіки на формування та збереження здоров'я студенток вищих навчальних закладів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*, 118(3). Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VchdpuPN_2014_118\(3\)_71](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VchdpuPN_2014_118(3)_71).
11. Ядвіга, Ю.П. (2011). Фізичне виховання студентів вищого навчального закладу економічного профілю в період трансформації вищої освіти України в європейський простір. Автореф. дис. ... канд. наук з фізичного виховання та спорту: 24.00.02.
12. Ярошик, М.Я. (2012). Вплив фізкультурно-оздоровчих занять аквафітнесом на емоційний стан жінок другого зрілого віку. Здоров'я для всіх: матеріали IV Міжнародної научно-практичної конференції, УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, 26–27 апреля 2012 г., 2, 112–117.
13. Ivashchenko, O.V. (2016). Methodic of pedagogic control of 16–17 years' age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 5, 26–32. doi:10.15561/18189172.2016.0504
14. Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Cieślicka, M., Zukow, W., Nosko, M. & Yermakova, T. (2017). Methodological approaches to pedagogical control of the functional and motor fitness of the girls from 7-9 grades. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 254–261.
15. Ujević, T., Sporis, G., Milanović, Z., Pantelić, S. & Neljak, B. (2013). Differences between health related physical fitness profiles of Croatian children in urban and rural areas. *Coll Antropol.* 37(1), 75–80.
3. Apanasenko, G.L., Popova, L.A. & Maglovanyi, A.V. (2012). Sanalogiia. Osnovy upravleniia zdorovem : monografiia. LAMBERT, 404.
4. Moskalenko, N., Sychova, T. & Anastasieva, Z. (2012). Innovatsiini tekhnolohii fizychnoho vykhovannia, spriamovani na zmitsnennia zdorovia studentok 17–18 rokov. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*, (2), 10–13.
5. Nakonechna, A. (2014). Psykhoemotsiinyi stan zhynok druhoho zriloho viku, yaki zaimaiutsia za systemoiu Dzh. Pilatesa. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*, 18 (4), 88–92.
6. Oleksenko, V.M. (2011). Faktory zberezheniia y zmitsnennia zdorovia za pedahohichnymy tekhnolohiiamy. *Pedahohika, psykhohohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, (1), 95–97.
7. Semenova, N.V. (2011). Vzaiemozviazok rukhovoii aktyvnosti i somatychnoho zdorovia studentok 15–17 rokov. *Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)*, (13), 563–567.
8. Semenova, N.V. (2015). Obgruntuvannia rezhymu rukhovoii aktyvnosti studentok 15–17 rokov z riznym rivnem somatychnoho zdorovia. *Avtoref. dys. ... kand. nauk z fiz. vykhovannia ta sportu : 24.00.02.*
9. Semenova, N. & Mahlovanyi, A. (2015). Rukhova aktyvnist ta psykhoemotsiinyi stan studentok 15–17 rokov. *Fizychno vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*, 2 (30), 95–99.
10. Usova, O.V., Romaniuk, Yu.V. & Kopytina, Ya.M. (2014). Vplyv akvaaerobiky na formuvannia ta zberezheniia zdorovia studentok vyshchikh navchalnykh zakladiv. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnogo universytetu. Ser. : Pedahohichni nauky. Fizychno vykhovannia ta sport*, 118(3). Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VchdpuPN_2014_118\(3\)_71](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VchdpuPN_2014_118(3)_71).
11. Yadviha, Yu.P. (2011). Fizychno vykhovannia studentiv vyshchoho navchalnogo zakladu ekonomichnogo profilu v period transformatsii vyshchoi osvity Ukrainy v yevropeiskyi prostir. *Avtoref. dys. ... kand. nauk z fizychnoho vykhovannia ta sportu: 24.00.02.*
12. Yaroshyk, M.Ya. (2012). Vplyv fizkulturno-ozdorovchykh zaniat akvaftnesom na emotsiinyi stan zhynok druhoho zriloho viku. *Zdorove dlia vseh: materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, UO «Poleskii gosudarstvennyi universitet», g. Pinsk, 26–27 apreliia 2012 g., 2, 112–117.*
13. Ivashchenko, O.V. (2016). Methodic of pedagogic control of 16–17 years' age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 5, 26–32. doi:10.15561/18189172.2016.0504
14. Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M., Cieślicka, M., Zukow, W., Nosko, M. & Yermakova, T. (2017). Methodological approaches to pedagogical control of the functional and motor fitness of the girls from 7-9 grades. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 254–261.
15. Ujević, T., Sporis, G., Milanović, Z., Pantelić, S. & Neljak, B. (2013). Differences between health related physical fitness profiles of Croatian children in urban and rural areas. *Coll Antropol.* 37(1), 75–80.

ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН І РУХОВА АКТИВНІСТЬ СТУДЕНТОК І КУРСУ МЕДИЧНОГО КОЛЕДЖУ ВПРОДОВЖ НАВЧАЛЬНОГО РОКУ

Наталія Семенова¹, Анатолій Магльований²

¹Медичний коледж Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького

²Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

Реферат. Стаття: 5 с., 3 табл., 1 рис., 15 источников.

Мета дослідження – встановити зміни психоемоційного стану студенток I курсу упродовж навчального року за наявної рухової активності.

Матеріали і методи: у дослідженні взяли участь 65 студенток I курсу медичного коледжу Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. Для вирішення поставлених завдань було використано наступні методи та методики: аналіз та узагальнення наукової та методичної літератури, педагогічне спостереження, методи математичної статистики (t-критерій Стьюдента для незалежних виборок), методика САН.

Результати дослідження: встановлено відсутність достовірної розбіжності при порівнянні показників самопочуття, активності і настрою на початку і наприкін-

ці навчального року. Отримані результати опитування вказують на середній і високий рівень параметрів САН при низькому рівні рухової активності.

Висновки: встановлено, що самопочуття, активність та настрій студентки I курсу оцінили середніми та високими балами. Отримано динаміку зниження рівня САН впродовж навчального року, при цьому рівень активності студенток був достовірно меншим за показники як самопочуття, так і настрою. Отриманий показник активності, як психоемоційна характеристика у значній мірі відображає низьку рухову активність студенток.

Ключові слова: САН (самопочуття активність, настрій); студентки; рухова активність.

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОК I КУРСА МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА НА ПРОТЯЖЕНИИ УЧЕБНОГО ГОДА

Наталія Семёнова¹, Анатолій Магльований²

¹Медицинский колледж Львовского национального медицинского университета им. Данила Галицького

²Львовский национальный медицинский университет им. Данила Галицького

Реферат. Стаття: 5 с., 3 табл., 1 рис., 15 источников.

Цель исследования – установить изменения психоэмоционального состояния студенток I курса в течение учебного года при наявной двигательной активности.

Материалы и методы: в исследовании приняли участие 65 студенток I курса медицинского колледжа Львовского национального медицинского университета имени Данила Галицького. Для решения поставленных задач были использованы следующие методы и методики: анализ и обобщение научной и методической литературы, педагогическое наблюдение, методы математической статистики (t-критерий Стьюдента для независимых виборок), методика САН.

Результаты исследования: установлено отсутствие достоверного отличия при сравнении показате-

лей самочувствия, активности и настроения в начале и в конце учебного года. Полученные результаты опроса указывают на средний и высокий уровень параметров САН при низком уровне двигательной активности.

Выводы: установлено, что самочувствие, активность и настроение студентки I курса оценили средними и высокими баллами. Получено динамику снижения уровня САН в течение учебного года, при этом уровень активности студенток был достоверно меньше показателей как самочувствия, так и настроения. Полученный показатель активности, как психоэмоциональная характеристика в значительной степени отражает низкую двигательную активность студенток.

Ключевые слова: САН (самочувствие, активность, настроение); студентки; двигательная активность.

Інформація про авторів:

Семенова Наталія: sem_nat@bk.ru; Медичний коледж Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького; вул. Судова, 7, Львів, 79000. Україна.

Магльований Анатолій: sem_nat@bk.ru; Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького; вул. Пекарська, 69, Львів, 79000. Україна.

Цитуйте статтю як: Semenova, Nataliia & Mahlovanyi, Anatolii (2017). Emotional condition and physical activity of first-year female students at medical college during the academic year. *Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna*, 17 (2), 62–67. doi:10.17309/tmfv.2017.2.1190

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2017 р. Прийнята: 15.06.2017 р. Надрукована: 25.06.2017 р.

ДІЄВІСТЬ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ КОНТРОЛЮ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП ІЗ СЕРЦЕВО-СУДИННИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ НА СТАН ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ

Корягін В.М., Блавт О.З.

Національний університет «Львівська політехніка»

Прийнято до публікації: 15.06.2017

Опубліковано: 25.06.2017

DOI: 10.17309/tmfv.2017.2.1191

Анотація

Мета дослідження – проаналізувати динаміку психофізіологічних функцій студентів СМГ із серцево-судинними захворюваннями під впливом експериментальної методики контролю у їхньому фізичному вихованні.

Матеріали і методи: для вирішення завдань дослідження використано методики емпіричного рівня: педагогічний експеримент, педагогічне тестування: методики тестування психофізіологічних функцій, інструментальні методи, методи математичної статистики. В експерименті приймали участь 40 студентів СМГ (у рівній кількості дівчат та хлопців) із серцево-судинними захворюваннями, які мають характер функціональних змін, без органічного ураження серця.

Результати: уперше практично реалізовано дослідження психофізіологічних функцій у студентів СМГ згідно адресної корекції засобів за типом захворювань, що дає можливість урахувати індивідуально-типологічні особливості впливу серцево-судинних захворювань на їхню динаміку під впливом фізичного виховання. Підсумками педагогічного експерименту з перевірки дієвості експериментальної методики контролю у фізичному вихованні студентів СМГ із серцево-судинними захворюваннями встановлено позитивну динаміку стану їхніх психофізіологічних функцій.

Висновки: доведено доцільним використання запропонованої методики контролю, яка сприяє забезпеченню ефективності фізичного виховання студентів із серцево-судинними захворюваннями. На підставі отриманих результатів дослідження, визначено дієвість цілеспрямованої корекції педагогічних впливів у ході фізичного виховання на підставі результатів перманентного контролю.

Ключові слова: студент; спеціальна медична група; серцево-судинні захворювання; методика; контроль; фізичне виховання.

Вступ

Державою визначено проблемою національного значення, що потребує першочергового розв'язання, стан готовності майбутніх висококваліфікованих спеціалістів, які здатні забезпечити високоякісний рівень виробництва у пролонгованій перспективі. Саме тому якість вищої освіти ототожнюється із якістю підготовки працеспроможних фахівців, конкурентоздатних протягом усього терміну роботи. У цьому контексті фізичне виховання визначено як один із пріоритетних напрямів у забезпеченні психофізичної готовності студентів ВНЗ до високопродуктивного виконання своїх професійних обов'язків. У межах цієї проблематики особливої актуалізації набуває напрям, пов'язаний з ефективністю фізичного виховання студентів, які за станом здоров'я належать до спеціальних медичних груп (далі СМГ). Останнє зумов-

лює необхідність звернення до проблеми педагогічного контролю, що обумовлено його теоретичним і практичним значенням для оптимального управління результативністю фізичного виховання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними спеціальної літератури [Шаропін, К.А., Берестнева, О.Г., Іванов, В.Т., 2006; Носко, М.О., Єрмаков, С.С., Гаркуша, С.В., 2010; Іващенко, О.В., Худолій, О.М., 2016; Adyrkhaiev, S.G., 2014; Anikieiev, D.M., 2015], набуття належного рівня психофізичного стану є дискретним й складається з трансформацій низки параметрів. Означене вимагає обліку та дослідження міри розвитку інформативних показників морфофункціонального стану, стану фізичної підготовленості та сформованості психофізіологічних функцій [Магльований, А.В., Белова, Л.А., Котова, А.В., 1998; Казін, Е.М., Блінова, Н.Г., Душеніна, Т.В., Галєєв, О.Р., 2003; Маліков, М.В., Сват'єв, А.В., Богдановська, Н.В., 2006; Купчінов, Р.І. Глазько, Т.А., 2006; Попічев, М.І., 2011]. За повідомленнями [Магльований, А.В., Сафронова, Г.Б., Галайтатий, Г.Д.,

Белова, Л.А., 1997; Шаропін, К.А., Берестнева, О.Г., Іванов, В.Т., 2006; Горелов, А.А., Кондаков, В.Л., Усатов, А.Н., 2011; Грибан, Г.П., 2012], високий рівень функціонального стану психофізіологічної сфери студента забезпечує можливість ефективної реалізації його психомоторного й інтелектуального потенціалів, а це загалом визначає продуктивність його навчальної, а згодом і професійної діяльності.

У цьому контексті доводиться констатувати, що на сьогодні експериментальні пошуки вітчизняних учених зосереджені на питаннях дослідження перших аспектів, яким присвячено значну кількість робіт. Фактично, поза увагою науковців залишаються дослідження міри розвитку психофізіологічних функцій в процесі фізичного виховання СМГ: у сучасній вітчизняній літературі практично немає посилань, які б висвітлювали аспекти означених питань стосовно контингенту цих груп.

Водночас, аналітичний аналіз наукової та методичної літератури дозволяє сформулювати ідею, що визначення ефективності занять з фізичного виховання студентів СМГ включає й дослідження показників психофізіологічних функцій. Обґрунтовано [Магльований, А.В., Сафронова, Г.Б., Галайтатий, Г.Д., Белова, Л.А., 1997; Коробейніков, Г.В., 2002, 2012; Маліков, М.В., Сватъев, А.В., Богдановська, Н.В., 2006; Корягін, В.М., Блавт, О.З., 2016], що результати контролю психофізіологічних функцій відображають одні з аспектів функціонального стану організму і є критерієм працездатності.

Отож, на основі аналізу наукових даних [Магльований, А.В., Сафронова, Г.Б., Галайтатий, Г.Д., Белова, Л.А., 1997; Ільїн, Є.П., 2001; Купчінов, Р.І. Глазько, Т.А., 2006; Носко, М.О., Єрмаков, С.С., & Гаркуша, С.В., 2010; Коробейніков, Г.В., 2012] й власних пошукових підсумків [Корягін, В.М., Блавт, О.З., 2012-2016], встановлено доцільність використання контролю психофізіологічних функцій у фізичному вихованні СМГ. Саме його результати є корелятором психофізичного стану студентів цих груп, а відтак, індикатором змін у стані їхнього здоров'я [Магльований, А.В., Сафронова, Г.Б., Галайтатий, Г.Д., Белова, Л.А., 1997; Купчінов, Р.С., Глазько, Т.А., 2006].

Дослідження механізмів формування психофізіологічних функцій студентів СМГ, розроблення її теоретичних і методологічних підходів і рішень ґрунтуються, насамперед, на досягненнях у галузях фізіології та психології, зокрема, дослідженнях різних психічних проявів, з'ясування їхніх функцій, розкритті умов формування різних властивостей особистості, тощо. Вивченню різних аспектів означеної проблеми присвячено значну кількість досліджень фізіологів [Безруких, М.М., Сонькін, В.Д., Фарбер, Д.А., 2002; Бойко, О.І., 1976; Варганян, Г.О., Пирогов, А.А., 1988] й психологів [Бехтерева,

Н.П., 1974; Греченко, Т.Н., 1999; Александров, Ю.І., 1998; Ільїн, Є. П., 2001]. Певний перелік праць присвячено дослідженню психофізіологічних функцій у процесі фізичного виховання [Апанасенко, Г.Л., Михайлович, С.О., 2004; Магльований, А.В., Сафронова, Г.Б., Галайтатий, Г.Д., Белова, Л.А., 1997; Коробейніков, Г.В., 2011; Ровний, О.С., 2012; Попічев, М.І., 2011].

Разом з тим, у вітчизняній науковій літературі практично немає посилань на такі дослідження у СМГ з цілеспрямованою адресною спрямованістю. Однак, ефективність педагогічного контролю залежить від застосування науково-обґрунтованої технології контролю саме з урахуванням характеристик захворювання [Лосік, Т.М., Долінний, Ю.О., 2009; Жмихова, А.Ю., 2010; Корягін, В.М., Блавт, О.З., 2017]. До того ж, аналіз емпіричних даних засвідчив відсутність науково-обґрунтованих даних щодо змісту контролю студентів СМГ із порушенням окремих фізіологічних систем, зокрема серцево-судинної. У цьому сенсі зазначається необхідність таких досліджень, так як захворювання у серцево-судинній системі можуть прогресувати протягом цілого життя [Геворкян, Е.С., Адамян, Ц.І., Мінасян, С.М., 2008].

Проблему фізичного виховання студентів СМГ із серцево-судинними захворюваннями відображено у працях [Грибан, Г.П., 2012; Prosvirina, L.N., Kolokoltsev, M.M., Kolchanova, M.A., Cieslicka, M., Stankiewicz, V., 2015; Корягін В.М., Блавт О.З., 2016]. Дослідженнями ряду науковців [Геворкян, Е.С., Адамян, Ц.І., Мінасян, С.М., 2008; Лосік, Т.М., Долінний, Ю.О., 2009; Жмихова, А.Ю., 2010] показано, що ефективним засобом корекції порушень у серцево-судинній системі є фізичне виховання. У низці наукових розвідок [Дівінська, А.Є., 2012; Горелов, О.О., Кондаков, В.Л., Усатов, А.Н., 2011; Купчінов, Р.І. Глазько, Т.А., 2006] розглянуто вплив фізичних навантажень на серцево-судинну систему. При цьому, у наукових розвідках доведено необхідність індивідуалізації фізичного виховання студентів із серцево-судинними захворюваннями [Лосік, Т.М., Долінний, Ю.О., 2009; Жмихова, А.Ю., 2010; Anikieiev, D.M., 2015]. До того ж, автори єдині у думці, що серцево-судинні захворювання мають доволі значний вплив на стан психофізіологічних функцій, який, як доведено, зумовлений специфікою психофізичного розвитку в осіб із такими захворюваннями [Бехтерева, Н.П., 1974; Александров, Ю.І., 1998; Ільїн, Є.П., 2001]. У певних розвідках обґрунтовано залежність фізичної працездатності від стану психофізіологічних функцій у студентів СМГ [Магльований А.В., Сафронова Г.Б., Галайтатий Г.Д., Белова Л.А., 1997; Корягін В.М., Блавт О.З., 2016].

Натомість, питання психофізіологічних функцій студентів СМГ із серцево-судинними захворю-

ваннями практично не розглядаються у науковій літературі. Лише дотично, окремими вченими зазначається, що у фізичному вихованні студентів із порушеннями у цій системі не розроблені зміст і методика їхнього контролю [Жмихова А.Ю., 2010; Попічев М.І., 2011; Дівінська, А.Є., 2012; Грибан, Г.П., 2012].

Гіпотеза дослідження. З урахуванням того, що контроль у фізичному вихованні, як спеціально організований процес, забезпечує умови, необхідні для реалізації потенцій фізичного виховання, якісний контроль психофізіологічних функцій студентів є чільним чинником формування компетентних управлінських рішень у фізичному вихованні СМГ. Підвищення ефективності занять фізичною культурою студентів із серцево-судинними захворюваннями можливо забезпечити цілеспрямованою доцільною корекцією засобів педагогічного впливу відповідно із підсумками контролю.

Мета дослідження – проаналізувати динаміку психофізіологічних функцій студентів СМГ із серцево-судинними захворюваннями під впливом експериментальної методики контролю у їхньому фізичному вихованні.

Матеріали і методи

Учасники дослідження. Дослідження проведено на базі кафедри фізичного виховання Національного університету «Львівська політехніка» протягом трирічного курсу визначеної дисципліни. В експерименті приймали участь 40 студентів (у рівній кількості дівчат та хлопців) із серцево-судинними захворюваннями. Для проведення експериментального дослідження добирали лише студентів із патологічними змінами серцевої діяльності, які мають характер функціональних змін, без органічного ураження серця.

На період проведення дослідження, за результатами медичного огляду, студенти досліджуваної вибірки скеровані для занять у СМГ. Дослідження відбувалося згідно письмової згоди студентів. Дві групи: контрольну (КГ) й експериментальну (ЕГ) сформовано за принципом кластерного аналізу для розподілу вибірки на однорідні групи із задоволенням вимог щодо достатності обсягу вибірки на рівні вірогідності $p < 0,05$.

Організація дослідження. Для вирішення завдань дослідження використано методики емпіричного рівня: педагогічний експеримент, педагогічне тестування: методики тестування психофізіологічних функцій [14, 25, 36], методи математичної статистики [12] для опрацювання та інтерпретації результатів експериментального дослідження.

Добрані для проведення емпіричного дослідження тестові методики входять до переліку

діагностичних методик, дозволених для використання в закладах освіти: «Теппінг-тест» [25] для дослідження сили і рухливості нервових процесів; методика «Technique Munsterberg» спрямована на визначення параметрів уваги [36]; коректурна проба Бурдона (буквений варіант) [14] для оцінювання уваги, темпу психомоторної діяльності, працездатності й стійкості до монотонної діяльності; тест П'єрона-Рузера, показники якого ідентифікують такі властивості уваги як концентрація, стійкість, вибірковість та швидкість перемикання точність та надійність переробки інформації й рівень працездатності [14].

Для проведення тестування простої зорово-моторної реакції й лабільності зорового аналізатора було використано прилад ПНДО [25].

Результати дослідження

Для забезпечення достеменності результатів експериментального дослідження, виконано статистичний аналіз на початку експерименту якісних характеристик досліджуваних параметрів. Результати дослідження показників психофізіологічних функцій студентів ЕГ і КГ у цей термін достовірно не відрізнялись, що статистично підтверджено (табл. 1). Отож, утворена досліджувана вибірка повною мірою відповідна запитам репрезентативності, так як відтворює характеристики генеральної сукупності.

Для визначення ефекту експериментальної технології контролю зіставлена міра розвитку психофізіологічних функцій у студентів дослідних груп з урахуванням їхньої динаміки. Середні показники наведено у табл. 2.

Оскільки сила нервових процесів є показником працездатності нервової системи, її динаміку, яка дає основну інформацію щодо якісного аналізу РП як індикатора функціонального стану організму студентів (на підставі моторних реакцій, а також кінетичної та візуально-моторної здатності) у процесі контролю, реалізовано з використанням експрес-діагностики психомоторних якостей – «Теппінг-тесту».

Згідно з якісним критерієм, отримані результати на початку експериментального дослідження КРНС, що є показником динамічної працездатності, 10,8 % студентів мали перший розряд, усі інші – другий. Осіб із високим розрядом серед студентів досліджуваної вибірки не виявлено. Після закінчення експерименту у 82,2 % студентів ЕГ зареєстровано позитивна динаміка КРНС, що досягла середнього розряду. Вважаємо, що отримані результати є наслідком збільшення темпових можливостей нервової системи, які зумовлені комплексом

центральної і периферичної перебудов у її стані. Як наслідок, морфологічні зміни у стані організму студентів зумовлюють збільшення рухливості нервових процесів на основі вдосконалення координаційних здібностей [Апанасенко, Г.Л., Михайлович, С.О., 2004].

За інтегративною оцінкою усіх досліджуваних параметрів, після закінчення експерименту спосте-

рігається загальна тенденція до зростання результатів виконання тестових завдань, які у переважній більшості студентів ЕГ (77,1 %) були на середньому рівні.

Найзначущіші відмінності у показниках психофізіологічних функцій за час проведення експерименту визначені статевим диморфізмом, що цілком очікувано, оскільки функціональна організація цих

Таблиця 1. Показники психофізіологічних функцій студентів із серцево-судинними захворюваннями на початку експерименту

Досліджувані параметри		ЕГ (n=20)					КГ (n=20)					Достовірність розбіжностей (p)
		X	S	As	Me	V	X	S	As	Me	V	
ПДП, у. о.	X	5,26	0,51	0,75	5,12	37,2	5,30	0,47	0,49	5,20	35,7	>0,05
	д	5,51	0,37	0,35	5,42	31,2	5,49	0,41	0,53	5,31	42,2	>0,05
ЛРА, у. о.	х	4,11	1,01	0,64	4,01	33,4	4,17	0,92	0,74	4,00	34,5	>0,05
	д	3,86	1,18	0,20	3,74	42,3	3,90	1,01	0,63	3,70	43,5	>0,05
КРНС, %	х	0,82	0,24	0,55	0,79	47,5	0,82	0,18	0,67	0,79	26,7	>0,05
	д	0,79	0,22	0,63	0,77	47,8	0,75	0,25	0,80	0,73	36,4	>0,05
Оцінка "ТГ", бали	х	9,84	1,14	0,48	9,55	45,7	9,75	1,01	0,91	9,69	37,5	>0,05
	д	9,01	1,02	0,53	8,99	37,2	8,99	1,15	0,19	8,10	37,4	>0,05
А, балів	х	7,01	0,66	0,78	7,00	31,2	7,21	0,71	0,64	7,00	36,2	>0,05
	д	8,16	0,12	0,33	8,09	33,4	8,77	0,56	0,55	8,12	34,7	>0,05
Т, %	х	77,68	1,03	0,60	71,44	35,1	78,15	2,35	0,56	77,29	34,5	>0,05
	д	80,4	2,01	0,27	79,7	29,7	82,42	1,81	0,58	82,11	23,8	>0,05
Е, зн.	х	1394	97,1	0,73	1391	43,4	1355	108,3	0,27	1349	36,9	>0,05
	д	1452	111,3	0,42	1448	39,1	1417	113,7	0,54	1409	43,4	>0,05
К, %	х	48,25	3,1	0,71	47,44	33,5	49,61	5,4	0,30	48,5	39,1	>0,05
	д	55,21	2,7	0,50	54,32	26,7	56,82	5,1	0,71	56,11	33,5	>0,05
Рг, %	х	51,11	2,4	0,63	50,2	33,4	52,2	3,7	0,83	52,7	26,7	>0,05
	д	55,44	3,1	0,50	54,2	30,1	57,0	2,8	0,83	56,4	33,4	>0,05
Ку, у. о.	х	59,17	3,1	0,44	58,97	28,4	63,2	4,0	0,33	63,0	30,1	>0,05
	д	65,31	2,7	0,26	64,76	32,1	64,9	5,2	0,54	64,2	28,4	>0,05
t, с	х	183,5	25,1	0,75	181,4	33,5	198,1	29,7	0,49	196,2	44,1	>0,05
	д	171,7	31,1	0,35	170,4	43,1	176,2	22,4	0,53	175,4	32,1	>0,05
КРП, у. о.	х	0,77	0,06	0,64	0,69	26,7	0,76	0,08	0,74	0,72	28,7	>0,05
	д	0,74	0,04	0,20	0,73	34,6	0,75	0,03	0,63	0,74	33	>0,05
ЛП ПЗМР, мс	х	333,2	12,1	0,55	332,9	35,7	337,7	13,2	0,67	331,4	37,6	>0,05
	д	321,2	19,7	0,63	320,6	21,7	321,6	18,8	0,80	319,12	45,5	>0,05
ЛЗА, Гц	х	34,12	0,88	0,48	33,7	23,6	35,01	0,63	0,91	34,6	28,6	>0,05
	д	35,03	0,72	0,53	34,7	33,3	35,99	0,93	0,19	34,9	37,4	>0,05

Умовні позначки: ПДП – показник динамічної витривалості; ЛРА – лабільність рухового апарату, КРНС – коефіцієнт рухливості нервової системи; А – переключення уваги; Т – точність уваги; Е – коефіцієнт розумової продуктивності; К – концентрація уваги; Ку – стійкість уваги; Рг – ефективність роботи; t – вибірковість уваги; КРП – коефіцієнт розумової працездатності; ЛП ПЗМР – латентний період простої зорово-моторної реакції; ЛЗА – лабільність зорового аналізатора.

Таблиця 2. Показники психофізіологічних функцій студентів із серцево-судинними захворюваннями після закінчення експерименту

Досліджувані параметри		ЕГ (n=20)						КГ (n=20)					
		до		після		+ (%)	P	до		після		+ (%)	P
		X	S	X	S			X	S	X	S		
ПДП, у. о.	х	5,26	0,51	4,33	0,71	17,6	<0,05	5,30	0,47	5,22	0,54	1,5	>0,05
	д	5,51	0,37	4,59	0,53	16,6	<0,05	5,49	0,41	5,42	0,37	1,2	>0,05
ЛРА, у. о.	х	4,11	1,01	5,19	0,78	28,7	<0,01	4,17	0,92	4,25	0,98	1,9	>0,05
	д	3,86	1,18	4,94	0,98	25,3	<0,01	3,90	1,01	4,06	1,01	4,1	<0,05
КРНС, %	х	0,82	0,24	0,93	0,22	25,6	<0,01	0,82	0,18	0,86	0,14	0,4	>0,05
	д	0,79	0,22	0,88	0,15	23,9	<0,01	0,75	0,25	0,74	0,23	0	>0,05
Оцінка "ТТ", балів	х	9,84	1,14	12,3	1,11	24,2	<0,05	9,75	1,01	10,1	1,12	1,5	>0,05
	д	9,01	1,02	11,8	1,20	27,8	<0,01	8,99	1,15	8,85	0,94	0,6	>0,05
А, балів	х	7,01	0,66	9,23	1,33	32,1	<0,001	7,21	0,71	7,66	0,68	0	>0,05
	д	8,16	0,12	10,11	1,01	27,8	<0,05	8,77	0,56	8,86	0,72	0,3	>0,05
Т, %	х	77,68	1,03	84,14	2,33	9,02	<0,05	78,15	2,35	81,84	2,33	3,1	>0,05
	д	80,4	2,01	89,31	2,65	11,1	<0,05	82,42	1,81	84,11	2,11	2,4	>0,05
Е, зн.	х	1394	97,1	1800	95,1	25,7	<0,05	1355	108,3	1406	87,1	4,4	<0,05
	д	1452	111,3	1879	108,6	28,7	<0,01	1417	113,7	1495	107,5	5,2	<0,05
К, %	х	48,25	3,1	58,19	3,7	20,8	<0,05	49,61	5,4	50,16	4,7	0,1	>0,05
	д	55,21	2,7	68,33	5,1	23,2	<0,01	56,82	5,1	57,14	5,9	0,5	>0,05
P _г , %	х	51,11	2,4	60,1	3,0	18,6	<0,05	52,2	3,7	53,4	3,9	1,9	>0,05
	д	55,44	3,1	64,7	3,4	17,2	<0,05	57,0	2,8	58,8	4,1	2,1	>0,05
К _и , у. о.	х	59,17	3,1	75,3	5,7	27,3	<0,05	63,2	4,0	65,3	3,8	3,1	>0,05
	д	65,31	2,7	81,2	5,2	23,6	<0,05	64,9	5,2	66,1	4,1	1,5	>0,05
t, с	х	183,5	25,1	131,6	27,3	28,4	<0,01	198,1	29,7	190,2	21,9	4,04	<0,05
	д	171,7	31,1	122,7	31,2	28,6	<0,001	176,2	22,4	170,4	28,1	3,4	<0,05
КРП, у. о.	х	0,77	0,06	0,89	0,05	15,5	<0,05	0,76	0,08	0,78	0,05	2,6	>0,05
	д	0,74	0,04	0,84	0,06	13,5	<0,05	0,75	0,03	0,76	0,07	1,3	>0,05
ЛП ПЗМР, мс	х	333,2	12,1	296,3	17,1	11,1	<0,05	337,7	13,2	236,2	15,4	0	>0,05
	д	321,2	19,7	280,1	13,2	12,4	<0,05	321,6	18,8	318,6	12,1	0,01	>0,05
ЛЗА, Гц	х	34,12	0,88	42,16	0,72	22,8	<0,05	35,01	0,63	35,11	0,77	0	>0,05
	д	35,03	0,72	43,22	0,59	22,1	<0,05	35,99	0,93	36,08	1,02	0	>0,05

Умовні позначки: див.вище.

функцій залежна від статі. В ЕГ хлопців істотніше статистично достовірне ($p < 0,05$) поліпшення якісних показників РП та витривалості, порівняно з дівчатами. У ЕГ дівчат достовірно значніші зміни ($p < 0,05$) відбулися у стані атенційних здібностей. Така тенденція цілком закономірна, зважаючи на статеві аспекти індивідуального онтогенезу [Казін, Е.М., Блінова, Н.Г., Душеніна, Т.В., Галеев О.Р., 2003; Фарбер, Д.А., Дубровінська, Н.В., 1988], які характеризуються певною інтенсивністю розвитку функцій фізіологічних систем, що й визначають кількісні зміни певних параметрів, зокрема, гендерні властивості функції уваги, тощо.

На початку експерименту встановлено, що у студентів дослідних груп особливо низькі показ-

ники параметрів когнітивних функцій. З позиції системної психофізіології увага розглядається не як самостійний психічний процес, а як відображення таких міжсистемних відносин поточної діяльності, які забезпечують її ефективність, та стану РП [Александров, Ю.І., 1998; Ільїн, Є.П., 2001].

Показник розумової продуктивності (Е) характеризує швидкість процесів сприйняття й мислення й залежить від рухливості нервових процесів [Ільїн, Є.П., 2001]. Досягнення меж оптимального збудження у стані НС під впливом занять створило сприятливі умови для підвищення продуктивності уваги у студентів ЕГ: констатуємо збільшення коефіцієнта продуктивності в межах до 36,2 %. Його кількісні значення з кожним наступним роком на-

вчання значно збільшуються відносно результатів, отриманих на першому курсі ($p < 0,001$), що засвідчує підвищення стійкості рівня активної уваги у студентів ЕГ. При цьому інтегративний показник стійкості уваги (K_u), який до початку дослідження був на середньому рівні 5 балів, за час експерименту зріс у 2,7 рази й становив в середньому 10–14 балів.

Упровадження експериментальної методики у навчальний процес ЕГ зумовило істотне поліпшення показників агенційних здібностей. Відповідно поліпшення якісних значень цих здібностей до середнього рівня по його закінченні певною мірою є свідченням покращання морфофункціонального стану організму студентів [Магльований, А.В., Белова, Л.А., Котова, А.В., 1998; Александров, Ю.І., 1998].

Інтегративний показник агенційних здібностей за результатами проби за час експерименту зріс у студентів ЕГ у середньому у межах 9,02–32,1 % ($p < 0,05$). Числові значення концентрації, стійкості, переключення та вибірковості уваги досягли середнього та хорошого рівня, що є чільним чинником забезпечення високого рівня ефективності роботи та РП.

Щодо показників переключення уваги (А), як фактору підвищення продуктивності роботи [Коробейніков, Г.В., 2011], то її до початку експерименту в студентів ЕГ його рівень був у межах низького, згідно з таблицями ранжування. Після закінчення спостерігаємо його достовірне зростання й досягнення середнього функціонального рівня. Вважаємо, що такі результати є наслідком оптимальної активації ретикулярної системи, що й забезпечило таку динаміку. Рівень вірогідності змін досліджуваних параметрів у студентів ЕГ протягом експерименту виявився доволі високим ($p < 0,001$).

Стан РП з позицій системної психофізіології зумовлений рівнем розвитку когнітивних функцій та агенційних здібностей [Льїн, Є.П., 2001]. У сукупності вони відображають такі міжсистемні відносини психофізіологічних функцій, які забезпечують ефективність діяльності. І хоча розвиток РП студентів відбувається за загальними онтогенетичними закономірностями, проте структура і складність її формування дають змогу, знайшовши ефективні засоби, коректувати психофізіологічні механізми її розвитку у процесі фізичного виховання. Окрім того, обґрунтовано, що показники РП мають складну, динамічну опосередковану залежність від загальної фізичної працездатності через механізми діяльності мозку під час розумової праці [Магльований, А.В., Белова, Л.А., Котова, А.В., 1998]. Наслідком такої цілеспрямованої корекції стало те, що КРП у студентів ЕГ у числових значеннях наближається до одиничних значень; його позитивна динаміка в межах до 15,5%. Встановлено, що до-

стовірних відмінностей між середніми значеннями коефіцієнта РП у дівчат та хлопців досліджуваних ЕГ протягом експерименту немає ($p > 0,05$).

Доцільність визначення сенсомоторної реакції як індикатора функціонального стану ЦНС [Макаренко, М.В., 1999] зумовлена необхідністю урахування функціональної рухливості нервових процесів, що виявляються у професійній діяльності. Визначення ПЗМР, що забезпечує ефективність опрацювання інформації, засвідчило, що до початку занять у переважній більшості студентів дослідних груп, латентний період у межах нижчому за середній. Припускаємо, що це пояснюється впливом наявних захворювань в організмі на його фізіологічну реактивність на запропоновані стимули реакцій. Отримані результати цілком обґрунтовані й з погляду фізіології, оскільки швидкість сенсомоторного реагування великою мірою визначає функціональний стан ЦНС [Апанасенко, Г.Л., Михайлович, С.О., 2004]. Зовні це виявлялось як регрес швидкості і точності реагування на зовнішній сигнал, що відповідно продовжувало час реакції.

Відповідно, після закінчення експерименту спостерігаємо досягнення студентами ЕГ верхньої межі середнього рівня. Такий рівень сенсомоторних реакцій обстежених студентів ЕГ вважається стійкою характеристикою їхнього функціонального стану та свідчить про досягнення урівноваженості нервових процесів.

Лабільність зорового аналізатора (ЛЗА) є інтегративною оцінкою лабільності ЦНС і змін функціонального стану загалом, що забезпечує функцію сканування інформації в реальному часі й зумовлено станом сенсорної інтеграції у процесах сприйняття і пам'яті [Макаренко, М.В., 1999]. До початку дослідження показник критичного інтервалу дискретності світлових миготінь у студентів ЕГ перебував на рівні 1–3 балів (≤ 31 –35 Гц). Після закінчення експерименту у студентів ЕГ спостерігаємо вірогідні ($p < 0,001$) поліпшення показників рухливості нервових процесів, позитивна динаміка яких була в межах до 22,8 % й за бальною оцінкою досягла в середньому семи балів.

Дискусія

Практична значущість одержаних результатів визначається експериментальним упровадженням застосування комплексної системи контролю, яка дозволяє підвищити ефективність фізичного виховання. Що узгоджується із наявними у науковій літературі даними [Магльований А.В., Сафронова Г.Б., Галайтагий Г.Д., Белова Л.А., 1997; Купчінов, Р.І. Глазько, Т.А., 2006; Носко, М.О., Єрмаков, С.С., & Гаркуша, С.В., 2010; Грибан, Г.П., 2012; Іващенко,

ко, О.В., Худолій, О.М., 2016; Adyrkhaiev, S.G., 2014; Anikieiev, D.M., 2015; Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., Iermakov, S., Nosko, M., Nosko, Y., 2016].

Отримані результати доповнюють дані щодо контролю психофізіологічних функцій у процесі фізичного виховання [Магльований, А.В., Белова, Л.А., Котова, А.В., 1998; Коробейніков, Г.В., 2002, 2012; Маліков, М.В., Сват'єв, А.В., Богдановська, Н.В., 2006; Купчінов, Р.І. Глазько, Т.А., 2006; Корягін, В.М., Блавт, О.З., 2016], й водночас розширюють відомості щодо можливості отримання нової інформації про поступ фізичного виховання й його ефективність. Доцільним є використання методик контролю психофізіологічних функцій з метою корекції педагогічних впливів у процесі фізичного виховання СМГ [Магльований А.В., Сафронова Г.Б., Галайтатий Г.Д., Белова Л.А., 1997; Шаропін, К.А., Берестнева, О.Г., Іванов, В.Т., 2006; Горелов, А.А., Кондаков, В.Л., Усатов, А.Н., 2011; Купчінов, Р.І. Глазько, Т.А., 2006; Грибан, Г.П., 2012].

Уперше практично реалізовано дослідження психофізіологічних функцій у СМГ згідно адресної корекції засобів за типом захворювань, що дає можливість урахувати індивідуально-типологічні особливості впливу серцево-судинних захворювань на їхню динаміку під впливом фізичного виховання. Означене підтверджує наявність перманентного взаємозв'язку психофізіологічних функцій з морфофункціональним станом організму [Бехтерева, Н.П., 1974; Варганян, Г.А., Пірогов, А.А., 1988; Александров, Ю.І., 1998; Ільїн, Є.П., 2001; Апанасенко, Г.Л., Михайлович, С.О., 2004; Коробейніков, Г.В., 2011]. Відтак, стан психофізіологічних функцій розглядається як критерій ефективності фізичного виховання щодо позбавлення наявних вад у стані здоров'я студентів.

Вважаймо, що отримані результати стану психофізіологічних функцій студентів КГ по закінченні дослідження підтверджують низький рівень ефективності чинної методики контролю у фізичному вихованні студентів СМГ. Чинником цього є нівелювання специфіки захворювань.

Поки що отримано небагато доказів впливу захворювань серцево-судинних захворювань на закономірність онтогенезу когнітивних функцій, що вимагає докладнішого вивчення цього питання. Зокрема, вважається [Дівінська, А.Є., 2012], що артеріальна гіпертензія є одним з основних факторів ризику судинної патології, яка, своєю чергою, проявляється когнітивними порушеннями різного ступеня вираженості. Згідно з науковими даними [Александров, Ю.І., 1998], стан артеріальної гіпертензії підвищує ризик розвитку судинних когнітивних порушень на 40 %. На початку експерименту установлено, що у студентів дослідних груп особливо

низькі показники параметрів когнітивних функцій. Отож, отримані емпіричні підсумки дослідження підтверджують наявні в літературі свідчення [Бойко, О.І., 1976; Ільїн, Є.П., 2001].

Результати нашого дослідження підтверджують дані науковців [Бехтерева, Н.П., 1974; Магльований, А.В., Белова, Л.А., Котова, А.В., 1998; Ільїн, Є.П., 2001; Коробейніков, Г.В., 2011; Munsterberg, H., 1915], що параметри уваги, зокрема рівень її концентрації доволі легко розвивається.

Віковий період студентів дослідних груп (17-20 років) характеризується подальшим формуванням властивостей нейродинамічних функцій [Безруких, М.М., Сонькін, В.Д., Фарбер, Д.А., 2002]. Це виявляється у зростанні властивостей основних нервових процесів, сенсомоторних реакцій, функцій пам'яті та уваги, що є підтвердженням наукових даних [Александров, Ю.І., 1998; Ільїн, Є.П., 2001; Коробейніков, Г.В., 2002;]. Отримані результати експериментального дослідження цілком закономірні, й зважаючи на статеві аспекти індивідуального онтогенезу [Казін, Е.М., Блінова, Н.Г., Душеніна, Т.В., Галеєв О.Р., 2003; Фарбер, Д.А., Дубровінська, Н.В., 1988], які характеризуються певною інтенсивністю розвитку функцій фізіологічних систем, що й визначають кількісні зміни певних параметрів, зокрема, властивості уваги.

У дослідженні нейродинамічного блока психофізіологічних функцій встановлено низку відмінностей міри реакцій за ознаками статевого диморфізму. Усі досліджувані показники у жіночого контингенту достовірно переважають результати хлопців на рівні значущості ($p > 0,001$). Нозологічний розподіл часу реакції має позитивну асиметрію. Отож, підтверджено, що розвиток психофізіологічних функцій залежний від статі [Александров Ю.І., 1998; Коробейніков Г.В., 2011].

Новими є дані щодо упродовження у систему контролю фізичного виховання студентів із серцево-судинними захворюваннями дослідження психофізіологічних функцій. Вперше доведено ефективність розробленої методики контролю та використання його результатів корекції засобів й забезпечення ефективності фізичного виховання. Основною перевагою використаної методики є те, що застосовані тести є багатофакторними стандартизованими, низьковимогливими, добротними, придатними для використання на тій самій вибірці та не вимагають спеціальних умов проведення. Це дає підстави рекомендувати її до застосування у фізичному вихованні СМГ.

Підсумки проведеного дослідження репрезентують, що перманентний контроль стану психофізіологічних функцій у процесі фізичного виховання студентів СМГ із серцево-судинними захворюваннями дає підстави доцільної корекції засобів педа-

гогічного впливу для ефективного вирішення завдань курсу.

Таким чином, набули подальшого розвитку наукові дані щодо дослідження психофізіологічних функцій студентів із серцево-судинними захворюваннями, як одних із визначальних чинників, що лімітують ефективність їхнього фізичного виховання.

Висновки

Здійснений аналіз, дає змогу дійти висновку, що у якості спеціально організованого процесу, що створює умови, необхідні для реалізації потенцій фізичного виховання, контроль у фізичному вихованні студентів СМГ функціонує як інтегрована система, діяльність котрої спрямована на вирішення основного завдання фізичного виховання – забезпечення готовності студентів з відхиленнями у стані здоров'я до майбутньої професійної діяльності. Доцільність діагностики психофізіологічних функцій у проведеному експерименті обумовлена тим, що такі функції забезпечують успішність будь-якої професійної діяльності.

На прикладі контрольної та експериментальної груп показано ефективність впливу експериментальної методики контролю у фізичному вихованні студентів СМГ із серцево-судинними захворюваннями. Згідно отриманим підсумкам статистично-математичної обробки результатів дослідження студентів ЕГ, забезпечено підвищення РП, поліпшення функціонального стану НС, когнітивних функцій та атенційних здібностей.

Відтак, отримані результати контролю протягом курсу занять загалом продемонстрували перевагу студентів ЕГ над КГ у розвитку психофізіологічних функцій. Своєю чергою, це свідчить про можливість підвищення означених параметрів за рахунок цілеспрямованої корекції курсу фізичного виховання у СМГ.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Апанасенко, Г.Л. & Михайлович, С.О. (2004). Фізіологічні основи фізичної культури і спорту. Ужгород, 144.
2. Безруких, М.М., Сонькин, В.Д., & Фарбер, Д.А. (2002). Возрастная физиология. М. : Академия, 416.
3. Бехтерева, Н.П. (1974). Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека. Л. : Медицина, 151.
4. Блавт, О. (2016). Система контролю у фізичному вихованні студентів спеціальних медичних груп : монографія. Л. : Видавництво Львівської політехніки, 512.
5. Бойко, Е.И. (1976). Механизмы умственной деятельности (динамические временные связи). М. : Педагогика, 248.
6. Вартанян, Г.А. & Пирогов, А.А. (1988). Механизмы памяти центральной нервной системы. Л. : Наука, 181.
7. Геворкян, Э.С., Адамян, Ц.И. & Минасян, С.М. (2008). Влияние физической нагрузки на кардиогемодинамические показатели студентов. *Гигиена и санитария*, (3), 56–59.
8. Горелов, А.А., Кондаков, В.Л. & Усатов, А.Н. (2011). Интеллектуальная деятельность, физическая работоспособность, двигательная активность и здоровье студенческой молодежи : монография. Белгород : ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 101.
9. Грибан, Г.П. (2012). Підвищення якості навчального процесу з фізичного виховання студентів спеціального навчального відділення. *Вісник Житомирського державного університету ім. Ів. Франка*, (63), 105-109.
10. Дивинская, А.Е. (2012). Дифференцированное физическое воспитание девушек 15-16 лет специаль-

Reference

1. Apanasenko, H.L. & Mykhaylovych, S.O. (2004). Fiziologichni osnovy fizychnoyi kul'tury i sportu. Uzhhorod, 144.
2. Bezrukykh, M.M., Son'kyn, V.D. & Farber, D.A. (2002). Vozrastnaya fyzyolohyya. M. : Akademyya, 416.
3. Bekhtereva, N.P. (1974). Neyrofyzyolohycheskye aspekty psykhycheskoy deyatelnosti cheloveka. L. : Medytsyna, 151.
4. Blavt, O. (2016). Systema kontroliu u fizychnomu vykhovanni studentiv spetsialnykh medychnykh hrup : monohrafiia. L. : Ydavnytstvo Lvivskoi politekhniki, 512.
5. Boiko, E.I. (1976). Mekhanizmy umstvennoi deiatelnosti (dinamicheskie vremennye svyazi). M. : Pedagogika, 248.
6. Vartanian, G.A. & Pirogov, A.A. (1988). Mekhanizmy pamiati tcentralnoi nervnoi sistemy. L. : Nauka, 181.
7. Gevorkian, E.S., Adamian, Tc.I. & Minasian, S.M. (2008). Vliianie fizicheskoi nagruzki na kardiogemodinamicheskie pokazateli studentov. *Gigiena i sanitariia*, (3), 56–59.
8. Gorelov, A.A., Kondakov, V.L. & Usatov A.N (2011). Intellectual work, physical efficiency, motion activity and health of the student youth, publishing house "POLITERA", Belgorod : PH, 101.
9. Hryban, H.P. (2012). Pidvyshchennia yakosti navchalnoho protsesu z fizychnoho vykhovannia studentiv spetsialnoho navchalnoho viddilennia. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnogo universytetu im. Iv. Franka*, (63), 105-109.

- ной медичинської групи с вегетативними порушеннями : автореф. дис...канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04 «Теорія і методика фізичного виховання, спортивної тренувальної, оздоровчої та адаптивної фізичної культури». Волгоград, 20.
11. Жмыхова, А.Ю. (2010). Коррекционная направленность физической подготовки студентов специальной медицинской группы на основе их морфофункциональных особенностей : дис. ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04. Москва, 219.
 12. Зацiorskii, V.M. (2006). Основы спортивной метрологии. М. : ФиС, 188.
 13. Іващенко, О.В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: монографія. Харків: ОВС. 360 с.
 14. Ильин, Е.П. (2001). Дифференциальная психофизиология. С.Пб. : Питер, 464.
 15. Казин, Э.М., Блинова, Н.Г., Душенина, Т.В. & Галеев А.Р. (2003). Комплексное лонгитудинальное исследование особенностей физического и психофизиологического развития учащихся на этапах детского, подросткового и юношеского периода онтогенеза. *Физиология человека*, 29(1), 70–76.
 16. Коробейников, Г.В. (2011). Психофизиология деятельности человека : монографія. Saarbrücken : «LAP Lambert Academic Publishing», 126.
 17. Коробейников, Г.В. (2002). Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека : монографія. К. : «Український фітосоціологічний центр», 123.
 18. Корягін, В.М. & Блавт, О.З. (2016). Вплив експериментальної технології контролю у фізичному вихованні студентів спеціальних медичних груп із респіраторними захворюваннями на їхній морфофункціональний стан. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 24–33. doi: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2016.4.117>.
 19. Корягін, В.М. & Блавт, О.З. (2017). Корекція морфофункціонального стану студентів спеціальних медичних груп із офтальмологічними захворюваннями у процесі реалізації експериментальної технології контролю. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17(1), 33–41. doi: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2017.1.1184>.
 20. Корягін, В.М. & Блавт, О.З. (2016). Педагогічні умови формування рухової компетенції у фізичному вихованні студентів спеціальних медичних груп. *Теорія та методика фізичного виховання*, (3), 3–7. doi: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2016.3.1164>.
 21. Купчинов, Р.И. & Глазко, Т.А. (2006). Оценка психофизического состояния студентов в учебном процессе по физической культуре. Минск : МГЛУ, 146.
 22. Лосік, Т.М. & Долінний, Ю.О. (2009). Особливості організації навчального процесу з фізичного виховання студентів із захворюваннями серцево-судинної системи. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, (4), 32–35.
 23. Магльований, А.В., Белова, Л.А. & Котова, А.В. (1998). Організм і особистість. Діагностика та керування. Л. : Медична газета України, 250.
 24. Маліков, М.В., Сватєв, А.В. & Богдановська, Н.В. (2006). Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДУ, 227.
 10. Divinskaia, A.E. (2012). Differentirovannoe fizicheskoe vospitanie devushek 15-16 let spetsialnoi meditsinskoj grupy s vegetativnimi narusheniami. Avtoref. Cand. Diss. Volhograd.
 11. Zhmykhova, A.Iu. (2010). Korrektcionnaia napravlennost fizicheskoi podgotovki studentov spetsialnoi meditsinskoj grupy na osnove ikh morfofunktsionalnykh osobennostei. Cand. Diss. Moskva.
 12. Zatsiorskii, V.M. (2006). Osnovy sportivnoi metrologii. M. : FiS, 188.
 13. Ivashchenko, O.V. (2016). Modeliuvannia protsesu fizychnoho vykhovannia shkoliariv: monohrafiia. Kharkiv: OVS. 360 p.
 14. Ilin, E.P. (2001). Differentsialnaia psikhofiziologia. S.Pb. : Piter, 464.
 15. Kazin, E.M., Blinova, N.G., Dushenina, T.V. & Galeev A.R. (2003). Kompleksnoe longitudinalnoe issledovanie osobennostei fizicheskogo i psikhofiziologicheskogo razvitiia uchashchikhsia na etapakh detskogo, podrostkovogo i iunosheskogo perioda ontogeneza. *Fiziologiya cheloveka*, 29(1), 70–76.
 16. Korobeinikov, G.V. (2011). Psikhofiziologiya deiatelnosti cheloveka : monografiia. Saarbrücken : «LAP Lambert Academic Publishing», 126.
 17. Korobeinikov, G.V. (2002). Psikhofiziologicheskie mekhanizmy umstvennoi deiatelnosti cheloveka. K. : «Ukrainskyi fitosotsiologichnyi tsentr», 123.
 18. Koryagin V.M. & Blavt O.Z. (2016). Vplyv eksperymentalnoi tekhnologii kontroliu u fizychnomu vykhovanni studentiv spetsialnykh medychnykh hrup iz respiratornykh zakhvoriuvanniamy na yikhonii morfofunktsionalnyi stan. *Teoria ta metodika fizychnoho vihovanna*, (4), 24–33. doi: [10.17309/tmfv.2016.4.117](http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2016.4.117).
 19. Koryagin V.M., & Blavt O.Z. (2017). Korektsiia morfofunktsionalnogo stanu studentiv spetsialnykh medychnykh hrup iz oftalmologichnykh zakhvoriuvanniamy u protsesi realizatsii eksperymentalnoi tekhnologii kontroliu. *Teoria ta metodika fizychnoho vihovanna*, 17(1), 33–41. doi: [10.17309/tmfv.2017.1.1184](http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2017.1.1184).
 20. Koryagin V.M. & Blavt O.Z. (2016). Pedagogichni umovy formuvannia rukhovoi kompetentsii u fizychnomu vykhovanni studentiv spetsialnykh medychnykh hrup. *Teoria ta metodika fizychnoho vihovanna*, (3), 3–7. doi: [10.17309/tmfv.2016.3.1164](http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2016.3.1164).
 21. Kupchinov, R.I. & Glazko, T.A. (2006). Otsenka psikhofizicheskogo sostoiannia studentov v uchebno-m protsesse po fizicheskoi kul'ture. Minsk : MGLU, 146.
 22. Losik, T.M. & Dolinnyi, Yu.O. (2009). Osoblyvosti orhanizatsii navchalnogo protsesu z fizychnoho vykhovannia studentiv iz zakhvoriuvanniamy sertsivno-sudynnoi systemy. *Slobozhanskyi naukovo-sportyvnyi visnyk*, (4), 32–35.
 23. Mahlovanyi, A.V., Bielova, L.A. & Kotova, A.V. (1998). Orhanizm i osobystist. Diahnostyka ta keruvannia. L. : Medychna hazeta Ukrainy, 250.
 24. Malikov, M.V., Svatiev, A.V. & Bohdanovska, N.V. (2006). Funktsionalna diahnostyka u fizychnomu vykhovanni i sporti : navch. posib. Zaporizhzhia : ZDU, 227.
 25. Makarenko, M.V. (1999). Metodyka provedennya obstezhen'taotsinkyindyvidualnykhneyrodynamichnykh

25. Макаренко, М.В. (1999). Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини. *Фізіологічний журнал*, 45(4), 123–131.
26. Носко, М.О., Єрмаков, С.С. & Гаркуша, С.В. (2010). Теоретико-методичні аспекти зміцнення фізичного здоров'я учнівської та студентської молоді. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. Чернівці: Вид-во ЧДПУ, (76), 243–247.
27. Основы психофизиологии : Под ред. Александрова, Ю.И. (1998). М. : Инфра, 45–69.
28. Попичев, М.И. (2011). Комплексная диагностика и оценка уровня здоровья студентов. *Физическое воспитание студентов*, (3), 71–75.
29. Ровный, А.С. (2012). Физическое воспитание в вузе как средство повышения умственной работоспособности студентов. *Педагогіка, психологія, методика, біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (27), 82–86.
30. Фарбер, Д.А. & Дубровинская, Н.В. (1988). Формирование психофизиологических функций в онтогенезе. Механизмы деятельности мозга человека. Л. : Наука (1), 426–454.
31. Шаропин, К.А., Берестнева, О.Г. & Иванов В.Т. (2006). Информационная система оценки профессиональной психофизической готовности студентов технического университета. *Известия Томского политехнического университета*, 309(3), 175–179.
32. Adyrkhaiev, S.G. (2014). Psychophysical condition of visually impaired students during physical education classes. *European Scientific Journal*, 10(3), 62–69.
33. Anikieiev, D.M. (2015). Criteria of effectiveness of students' physical education system in higher educational establishments. *Physical education of students*, (5), 3–8. doi: <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0501>.
34. Amade-Escot, C. (2007). Research on content in physical education: theoretical perspectives and current debates. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 12(3), 185–204.
35. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S. & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228.
36. Munsterberg, H. (1915). *Psychology. General and applied*. New York: Appleton, 512.
37. Prosvirina, L.N., Kolokoltsev, M.M., Kolchanova, M.A., Cieslicka, M. & Stankiewicz, B. (2015). The characteristic of the engine qualities of the students of technical institute of III functional health group (special medical group). *Physical Education of Students*, (1), 43–49. doi: <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0107>.
- vlastyovostey vyshchoyi nervovoyi diyal'nosti lyudyny. *Fiziologichnyy zhurnal*, 45(4), 123–131.
26. Nosko, M.O., Yermakov, S.S. & Harkusha, S.V. (2010). Teoretyko-metodychni aspekty zmitsnennia fizychnoho zdorovia uchnivskoi ta studentskoi molodi. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky. Fyzhnevvykhovannia ta sport*. Chernihiv: Vydvo ChDPU, (76), 243–247.
27. Osnovy psikhofiziologii : Pod red. Aleksandrova, Iu.I. (1998). М. : Инфра, 45–69.
28. Popychev, M.Y. (2011). Kompleksnaya dyahnostyka y otsenka urovnya zdorov'ya studentov. *Fyzycheskoe vospytanye studentov*, (3), 71–75.
29. Rovnyi, A.S. (2012). Fizicheskoe vospitanie v vuze kak sredstvo povysheniia umstvennoi rabotosposobnosti studentov. *Pedahohika, psykhohohiya, metodyka, biolohichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu*, (27), 82–86.
30. Farber, D.A. & Dubrovinskaya, N.V. (1988). Formyrovanye psikhofyzyolohycheskykh funktsiy v ontogeneze. Mekhanyzmy deyatel'nosti mozga cheloveka. L. : Nauka (1), 426–454.
31. Sharopyn, K.A., Berestneva, O.H. & Yvanov V.T. (2006). Ynformatsyonnaya sistema otsenky professyonal'noy psikhofyzycheskoy hotovnosti studentov tekhnicheskoho unyversyteta. *Yzvestyya Tomskoho polytekhnycheskoho unyversyteta*, 309(3), 175–179.
32. Adyrkhaiev, S.G. (2014). Psychophysical condition of visually impaired students during physical education classes. *European Scientific Journal*, 10(3), 62–69.
33. Anikieiev, D.M. (2015). Criteria of effectiveness of students' physical education system in higher educational establishments. *Physical education of students*, (5), 3–8. doi: <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0501>.
34. Amade-Escot, C. (2007). Research on content in physical education: theoretical perspectives and current debates. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 12(3), 185–204.
35. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S. & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228.
36. Munsterberg, H. (1915). *Psychology. General and applied*. New York: Appleton, 512.
37. Prosvirina, L.N., Kolokoltsev, M.M., Kolchanova, M.A., Cieslicka, M. & Stankiewicz, B. (2015). The characteristic of the engine qualities of the students of technical institute of III functional health group (special medical group). *Physical Education of Students*, (1), 43–49. doi: <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0107>.

ДЕЙСТВЕННОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕТОДИКИ КОНТРОЛЯ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ГРУПП С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НА СОСТОЯНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Корягин В.М., Блавт О.З.

Национальный университет «Львовска политехника»

Реферат. Статья: 10 с., 2 табл., 37 источников.

Цель исследования – проанализировать динамику психофизиологических функций студентов СМГ с сердечно-сосудистыми заболеваниями под влиянием экспериментальной методики контроля в процессе физического воспитания.

Материалы и методы: для решения задач исследования использованы методики эмпирического уровня: педагогический эксперимент, педагогическое тестирование: методики тестирования психофизиологических функций, инструментальные методы, методы математической статистики. В эксперименте принимали участие 40 студентов СМГ (в равном количестве девушек и юношей) с сердечно-сосудистыми заболеваниями, имеющие характер функциональных изменений, без органического поражения сердца.

Результаты: впервые практически реализовано исследование психофизиологических функций у студентов СМГ согласно адресной коррекции средств по типу заболеваний, что дает возможность учесть индивидуально-типологические особеннос-

ти влияния сердечно-сосудистых заболеваний, их динамику под влиянием физического воспитания. Итогами педагогического эксперимента по проверке действенности экспериментальной методики контроля в физическом воспитании студентов СМГ с сердечно-сосудистыми заболеваниями установлено положительную динамику состояния их психофизиологических функций.

Выводы: доказано целесообразность использования предлагаемой методики контроля, которая способствует обеспечению эффективности физического воспитания студентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. На основании полученных результатов исследования, установлена действенность целенаправленной коррекции педагогических воздействий в ходе физического воспитания на основании результатов перманентного контроля.

Ключевые слова: студент; специальная медицинская группа; сердечно-сосудистые заболевания; методика; контроль; физическое воспитание.

THE EFFECTIVENESS OF THE EXPERIMENTAL METHOD OF CONTROL IN THE PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS OF SPECIAL MEDICAL GROUPS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES ON THE STATE OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS

Koryagin V.M., Blavt O.Z.

National University «Lviv Polytechnic»

Report. Article: 10p., 2 tabl., 37 sources.

The objective is the dynamics of psychophysiological functions of students of special medical group with cardiovascular diseases under the influence of the experimental control technique in their physical education is carry through analyze.

Materials & methods: to solve the research problems, the methods of empirical level: pedagogical experiment, pedagogical testing: methods of testing psychophysiological functions, instrumental methods, methods of mathematical statistics were used. In the experiment, 40 special medical groups student (in

equal numbers of girls and boys) participated in the experiment with cardiovascular diseases, which have the character of functional changes, without organic damage to the heart.

Results: the study of psychophysiological functions the students in special medical group according to targeted correction of funds by type of diseases, which makes it possible to take into account individual and typological features of the influence of cardiovascular diseases on their dynamics under the influence of physical education, for the first time has been

practically realized. A positive dynamics of the state of their psycho-physiological functions the results of the pedagogical experiment on checking the effectiveness of the experimental control methodology in the physical education of students of special medical group with cardiovascular diseases have established.

Conclusions: is to use the proposed control methodology, which helps to ensure the effectiveness of physical education of students with cardiovascular

diseases it is proved expedient. On the basis of the results of the study, the effectiveness of the purposeful correction of pedagogical influences in the course of physical education on the basis of permanent control was established.

Keywords: student; special medical group; cardiovascular diseases; technique; control; physical education.

Інформація про авторів:

Корягін Віктор Максимович: ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1472-4846>; koryahinv@meta.ua; Національний університет «Львівська політехніка»; вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна.

Блавт Оксана Зинов'євна: ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5526-9339>; oksanablavt@ukr.net; Національний університет «Львівська політехніка»; вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна.

Цитуйте статтю як: Корягін, В.М. & Блавт, О.З. (2017). Дієвість експериментальної методики контролю у фізичному вихованні студентів спеціальних медичних груп із серцево-судинними захворюваннями на стан психофізіологічних функцій. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17 (2), 67–78. doi:10.17309/tmfv.2017.2.1191

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2017 р. Прийнята: 15.06.2017 р. Надрукована: 25.06.2017 р.

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ І СПОРТІ

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Лопатьєв А.О.^{1,2}, Власов А.П.¹, Демічковський А.П.¹

¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

²Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача

Прийнято до публікації: 20.06.2017

Опубліковано: 25.06.2017

DOI: 10.17309/tmfv.2017.2.1192

Анотація

Мета: полягає в поєднанні методів та принципів біомеханіки та механіки суцільного середовища для постановки та розв'язку задач, що мають практичне застосування в екстремальних умовах.

Матеріали і методи: досліджувався рух крові по великих судинах на основі рівняння Ейлера та Нав'є-Стокса. Для характеристики функціонального стану спортсмена використано аналіз роботи серцево-судинної системи. Початкові експериментально виміряні частоти серцевих скорочень (ЧСС), визначені кардіомонітором Polar RS800. Одержаний часовий ряд проаналізовано за допомогою програмного пакету Kubios HRV.

Результати: в статті пропонується розглядати модель, що описує людину у вигляді дискретно-неперервної системи. З використанням рівняння Ейлера розглянуто математичну модель руху крові по великих судинах. Приведено математичну модель процесу поширення пульсових хвиль у кровоносних судинах. Проведений пошук та інтерпретація прихованих періодичностей стосовно числових рядів, що мають місце в тренувальній та змагальній діяльності спортсменів, при аналізі їх біологічних та серцевих ритмів.

Висновок: використання методів та принципів механіки суцільного середовища дає можливість робити постановку та розв'язувати задачі математичної фізики для потреб необхідних для практики. До таких задач відносяться рух крові по великих судинах, питання теплозахисту та інше. Частота серцевих скорочень змінюється впродовж дня і має коливний характер з певними періодами; періоди ЧСС залежать від активності людини та періоду доби; водночас ЧСС має тенденцію до зменшення амплітуди та суттєво залежить від завантаженості людини.

Ключові слова: біологічна та біомеханічна система; гравітаційне поле; частота серцевих скорочень.

Вступ

Людина в процесі життєдіяльності контактує з зовнішнім середовищем та знаходиться під дією різноманітних полів серед яких наявні гравітаційне, теплове, електромагнітне та інші. Часто виникають екстремальні ситуації або об'єкт сам їх створює. До останнього можна віднести катастрофічні явища та спорт вищих досягнень.

Будемо розрізняти три рівні організації матерії: нежива, жива, суспільство. Під поняттям «рух» будемо розуміти любую зміну взагалі, усіляку взаємодію матеріальних об'єктів. Поставимо завдання виділити реальні рухи з множини допустимих та сформулювати принципи відбору. Розподіл організації матерії на три рівні виправданий якісно різними принципами відбору реальних рухів.

На рівні «неживої матерії» головні принципи відбору – закони збереження речовини, імпульсу, енергії і так далі. Необхідно також враховувати 2-й закон термодинаміки, принципи мінімуму дисипації енергії та стійкості. Дуже важливо усілякого роду умови: початкові, граничні та інші. Принцип мінімуму дисипації енергії відбирає з числа можливих рухів, котрі підкорюються законам збереження, ті рухи, реалізація котрих призводить до мінімуму зростання ентропії.

На рівні живої матерії усі принципи відбору рухів, які є справедливими в неживій, зберігають свою силу. Тому і тут моделювання розпочинається з запису законів збереження. Однак основні зміни виявляються іншими. Мова йде про біологічну макросистему. Головний зміст процесів – існування суспільств біологічних видів. При функціонуванні живих організмів відбувається формування рухів, що не впливають із законів збереження, а є ви-

значальними у функціонуванні неживої природи. Тут справа ускладнюється тим, що живій природі властиві цілеспрямовані дії. Тому пояснити спостережене в живому світі без використання понять зворотного зв'язку та інформації є неможливим.

Стан живого – це деяка властивість системи (її характеристика), котра може бути прикладена тільки до організованої системи. Характерною особливістю живої системи є здатність реагувати на зміни зовнішнього середовища. Така особливість повинна знайти своє відображення при побудові моделі тієї чи іншої біологічної системи. Таке можливо здійснити, наприклад, якщо ввести в модель добре відоме в біології поняття гомеостазу.

Будемо називати областю гомеостазу організму (або областю стійкості) таку область зовнішніх параметрів (параметрів середовища), всередині котрих можливе існування організму. Наявні також інші визначення. Наприклад, під гомеостазом розуміють підтримку постійного існування параметрів організму для забезпечення оптимального режиму внутрішнього середовища, властивість організму утримувати свої характеристики в допустимих межах. Це свідчить про те, що при різних зовнішніх умовах він повинен вести себе таким чином, щоб його стан не вийшов з меж параметрів, які забезпечують можливість продовження існування організму.

Кожен організм оцінює своє положення відносно меж гомеостазу. Отримуючи інформацію про стан навколишнього середовища, він формує свої дії в залежності від характеру цієї інформації. Реальні рухи організму вибираються таким чином щоб з допомогою зворотного зв'язку відійти від гомеостатичної межі. Саме в цьому і проявляється цілеспрямованість поведінки організму. Таким чином, живий організм володіє певними діями, зокрема він здатний змінювати:

- своє положення відносно меж області гомеостазу;
- в певних умовах свої внутрішні характеристики, спотворюючи таким чином саму область гомеостазу (здатність до адаптації);
- в залежності від умов свого функціонування, деякі характеристики навколишнього середовища.

Намагання зберегти свій гомеостаз породжує в деякій мірі певні механізми відбору реальних рухів (поведінки), які не виходять з принципів, котрі визначають хід процесів в не живій природі.

Таким чином, при моделюванні біологічних систем ми повинні опиратися на закони збереження (рівняння балансу) і систем зворотного зв'язку (функції поведінки), та якщо в фізиці математичні моделі мають прогностичну природу, то в біології та суспільних дисциплінах математичні моделі потрібні не стільки для отримання кількісних харак-

теристик, скільки для знаходження оцінок, котрі дозволяють визначити допустимі межі наших дій та тенденцій розвитку процесів котрі вивчаються та описані у роботах Власов А., Демічковський А., Іващенко О., Лопатьєв А., Пітин М., П'янило Я., Худолій О. (2016), Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba O.G. (2016), Lopatiev A., Ivashchenko O., Khudolii O., Pjanylo Y., Chernenko S., & Yermakova T. (2017).

Основними поняттями класичної механіки є матеріальні тіла, простір та час як форма існування матерії, маса як міра інертності матеріальних тіл та сила, як міра механічної взаємодії матеріальних тіл. Сила є вектор, що характеризується точкою прикладання, напрямком та чисельною величиною.

В біомеханіці, яка вивчає просторові рухи живих біологічних макро- та мікрооб'єктів виокремлюються ергонічна біомеханіка, сфера інтересів якої механічна взаємодія людини з навколишнім середовищем та пристосування різноманітних спортивних пристроїв до рухових потреб людини. В сучасній біомеханіці об'єднуються ідеї і методи системно-структурного підходу, оптимізації, автоматизованого контролю, моделювання. Біомеханічний аналіз розглядає тіло людини як складну біомеханічну систему, котра має біоланки, біопари, біоланцюги, які з м'язовою системою та кістковими важелями засновують опорно-руховий апарат тіла людини, за допомогою якого виконується рухові дії людини, які наведені у роботах Архипова О. (2014) та Кашуби В. (2016).

Сили, що діють на тіло, можна умовно розподілити на рушійні та гальмівні. В подальшому класифікація сил йде в залежності від потреб або задач які треба розв'язувати. При цьому основні ідеї для класифікації запозичені з теоретичної механіки, де сили в основному розглядаються як зосереджені. В механіці суцільного середовища основна увага приділяється об'ємним або масовим та поверхневим силам. Об'ємна сила – це сила, що розподілена по деякому об'єму або масі. Число масових сил невелике. Це по перше сила тяжіння (вага) і взагалі гравітаційні сили, що задовольняють закон все-світнього тяжіння Ньютона, електромагнітні сили, сили інерції. Іноді при вивченні конкретних рухів масові сили вводяться штучно.

Основну роль в механіці суцільного середовища відіграють не масові, а поверхневі сили, тобто сили розподілені по поверхні суцільного середовища. Сили також розподіляють на внутрішні та зовнішні. Сили називаються внутрішніми якщо вони викликані об'єктами, що належать до системи рух якої розглядається, зовнішніми – якщо вони викликані зовнішніми до системи об'єктами.

Внутрішні сили, як сили взаємодії між точками системи, є функціями віддалі між цими точками і

мають напрям прямої, що їх з'єднує. Якщо точки системи зв'язані між собою незмінно, тобто так, що відстань між двома довільними точками залишається незмінною, то така система називається незмінною, а тіло – абсолютно твердим тілом; в протилежному випадку система називається змінною, а тіло пружним.

Для незмінної системи робота зовнішніх сил йде тільки на приріст кінетичної енергії системи, якщо система змінна, то робота зовнішніх сил йде на приріст кінетичної енергії та на зміну внутрішньої енергії системи (наприклад – пружної енергії).

Сила притягання між тілами здійснюється через гравітаційне поле (поле тяжіння), котре є однією із форм існування матерії (Архипов О., 2014; Лапутин А., 1999). На поміщену в гравітаційне поле матеріальну точку діє сила притягання, прямо пропорційна масі цієї точки. Векторною характеристикою гравітаційного поля є напруженість гравітаційного поля \vec{g} , яка характеризує величину сили, що діє на одиницю маси. Якщо ϕ – потенціал гравітаційного поля, то:

$$\vec{g} = -\text{grad}\phi = -\left(\frac{\partial\phi}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial\phi}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial\phi}{\partial z}\vec{k}\right).$$

Для гравітаційного поля, що створюється матеріальною точкою з масою m , яка знаходиться в початку координат, маємо:

$$\vec{g} = -f \frac{m}{r^2} \vec{e}, \quad \phi = -f \frac{m}{r} + C,$$

де r – відстань від початку координат до довільної точки, в якій цікавимося гравітаційною напруженістю \vec{g} , C – довільна стала, що залежить від вибору початку відліку ϕ , \vec{e} – одиничний вектор напруженості гравітаційного поля.

Потенціал ϕ гравітаційного поля, що створюється довільно розподіленими в просторі масами, задовольняє рівняння Пуассона:

$$\Delta\phi = -4\pi f\rho,$$

де ρ – об'ємна густина розподілу маси.

Матеріали і методи

Мета: полягає в поєднанні методів та принципів біомеханіки та механіки суцільного середовища для постановки та розв'язку задач, що мають практичне застосування в екстремальних умовах.

Об'єкт дослідження: біологічні та біомеханічні системи та підсистеми.

Результати та їх обговорення

Пропонується розглядати модель, що описує людину у вигляді дискретно-неперервної системи.

Тобто ми поєднуємо результати які мають місце в біомеханіці та механіці суцільного середовища.

Наведемо рівняння руху суцільного середовища (закон збереження імпульсу), для рідини тіла, які будуть нам потрібні для подальших досліджень.

В векторному дослідженні рівняння руху ідеальної рідини (рівняння Ейлера) мають вигляд:

$$\rho\vec{a} = \rho\vec{F} - \text{grad}p,$$

де \vec{a} – вектор прискорення, \vec{F} – вектор масових сил, p – тиск, ρ – густина.

Рівняння руху в'язкої нестисливої рідини (рівняння Нав'є – Стокса):

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F} - \frac{1}{\rho}\text{grad}p + \frac{\mu}{\rho}\Delta\vec{v},$$

де μ – коефіцієнт в'язкості.

П'янилом Я., Лопатьєвим А., Борецьким Ю., Череватим В. (2017) з використанням рівняння Ейлера досліджені рівняння руху рідини в гнучких трубках, останнє можна розглядати як математичну модель руху крові по великих судинах.

Внутрішньосудинний тиск крові є одним з основних параметрів, за яким роблять висновок про функціонування серцево-судинної системи. Між артеріальним тиском, об'ємною швидкістю крові та опором судини є певна функціональна залежність. Очевидно, що поряд з цими параметрами на процес руху крові впливають і інші параметри, зокрема сила гравітації, еластичність судин, траєкторія руху тощо. Відмінною особливістю характеристики серцево-судинної системи є вимога обчислювати всі складові параметри в кількісному виді. Для цього будуються адекватні математичні моделі процесу руху крові в судинах. Однією із задач, які можуть бути розв'язані на базі математичних моделей, є введення лікарських препаратів.

З урахуванням сили тертя і впливу сили тяжіння, розподіл тиску крові в судинах великого діаметру за усталеного руху та усереднених параметрів, можна описати диференціальним рівнянням:

$$\frac{dp}{dx} + \frac{\lambda\rho q^2}{2DA^2} + \rho g \frac{dh}{dx} = 0,$$

де $p = p(x)$ – розподіл тиску вздовж судини; ρ – густина крові, D – внутрішній діаметр судини; x – біжуча координата $x \in [0, l]$, де l – довжина судини; g – прискорення вільного падіння; $h = h(x)$ – крива, що описує траєкторію руху крові; $q = vA$ об'ємна витрата (v – швидкість); $A = \pi D^2/4$; λ – гідравлічний опір.

Розглянуто випадки неперервного та рівномірного відборів (введення) рідини.

Обчислювальний експеримент проведено за таких значень параметрів: вхідний тиск – 100 мм. рт. ст., динамічна в'язкість 0,0027 Па·с, товщина стінки – 0,0004 м, довжина судини – 0,24 м, початкова густина

Таблиця 1. Значення тисків рідини при швидкості руху 0.35 м/с, діаметрі судини 0.01 м.

x	Вертикальна судина					Горизонтальна судина				
	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4
0.02	13332	13084.4	13312.5	13085.2	13098.2	13332	13318	13312.5	13318.8	13331.8
0.04	13332	12920.4	13299.5	12919.7	12942.3	13332	13309.7	13299.5	13309	13331.6
0.06	13332	12674.3	13280	12670	12708.4	13332	13297.3	13280	13292.9	13331.3
0.08	13332	12510.3	13267	12502.5	12552.5	13332	13289	13267	13281.1	13331.1
0.1	13332	12264.3	13247.5	12249.6	12318.6	13332	13276.6	13247.5	13261.9	13330.8
0.12	13332	12100.3	13234.5	12079.9	12162.6	13332	13268.3	13234.5	13247.9	13330.6
0.14	13332	11854.3	13215	11823.6	11928.7	13332	13255.8	13215	13225.2	13330.3
0.16	13332	11690.3	13202	11651.5	11772.8	13332	13247.6	13202	13208.8	13330.1
0.18	13332	11444.2	13182.5	11391.5	11538.8	13332	13235.1	13182.5	13182.4	13329.7
0.2	13332	11280.2	13169.5	11216.8	11382.9	13332	13226.9	13169.5	13163.4	13329.5

крові – 996 кг/м³, густина на виході – 993 г/м³. Результати обчислень подано в таблиці 1, де позначено: P_0 – значення тиску на вході в судину; P_1 – значення тиску на виході з судини без відбору; P_2 – значення тиску на виході з судини без відбору за відомими в літературі моделями; P_3 – значення тиску на виході з судини з рівномірним відбором за сталих чисел Рейнольдса, що враховується рівномірною зміною самого відбору; P_4 – значення тиску на виході з судини з рівномірним відбором, що враховується рівномірною зміною чисел Рейнольдса.

Результати, отримані під час числового експерименту, добре узгоджуються з відомими в літературі та реальними даними з дослідження руху рідини в судинах. Зокрема, отримані результати підтверджують необхідність урахування розміщення судини відносно горизонту, оскільки розподіл тиску у вертикальних і горизонтальних судинах істотно відрізняється. Як було відзначено, результати отримано в усталеному режимі руху. Очевидно, що на практиці необхідно досліджувати рух у неусталеному режимі з відповідними крайовими умовами. Подані в праці результати підтверджують правильність вибраного підходу для проведення досліджень у неусталеному режимі.

На основі рівнянь гідродинаміки та теорії пружності побудовано фізико-математичну модель для опису процесу поширення пульсових хвиль у кровоносних судинах (Благітко Б., Заячук І., Трач В., Пирогов О., 2007). У рамках лінійної теорії проаналізовано основні закономірності даного про-

цесу. Одержано аналітичні співвідношення, які пов'язують швидкість поширення плоских хвиль тиску і параметри рідини та тонкостінної оболонки у незбуреному стані. На основі отриманих результатів проаналізовано природу суттєвих розбіжностей між хвильовими процесами в еластичних судинах та абсолютно жорстких трубах.

У своїх роботах П'янило Я., Лопатьєв А., П'янило Г., Власов А. (2017) проводять пошук та інтерпретацію прихованих періодичностей стосовно числових рядів, що мають місце в тренувальній та змагальній діяльності спортсменів, при аналізі їх біологічних та серцевих ритмів.

Представлено початкові експериментально виміряні частоти серцевих скорочень (ЧСС), визначені в спортсменки кардіомонітором Polar RC800 з посекундною часовою дискретизацією протягом тренувального дня під час навчально-тренувального збору. Одержаний часовий ряд проаналізовано за допомогою програмного пакету Kubios HRV, в якому для статистичних розрахунків та визначення варіабельності серцевого ритму використано відповідні інтервали часу між поштовхами серця (RR). Цей програмний продукт надає змогу визначити основні характеристики роботи серцево-судинної системи спортсменки у різних часових періодах тренувального дня – зарядка, тренування, відпочинок. Частота серцевих скорочень людини змінюється впродовж дня в залежності від часу і має коливний характер з певними періодами. Періоди ЧСС, своєю чергою, залежать від активності людини та періоду

доби. Водночас ЧСС має тенденцію до зменшення амплідути. Окрім цього, значення ЧСС суттєво залежить від навантаженості людини. Все це підтверджує необхідність проведення достатньо детальних досліджень ЧСС людини, вплив на неї як зовнішніх, так і внутрішніх факторів та кореляцію між ними.

Висновок

Використання методів та принципів механіки суцільного середовища дає можливість робити постановку та розв'язувати задачі математичної фізики для потреб необхідних для практики. До таких

задач відносяться рух крові по великих судинах, питання теплозахисту та інше. Частота серцевих скорочень змінюється впродовж дня і має коливний характер з певними періодами; періоди ЧСС залежать від активності людини та періоду доби; водночас ЧСС має тенденцію до зміцнення амплідути та суттєво залежить від навантаженості людини.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Архипов, О.А. (2014). Біомеханічний аналіз: навч. посібник, 2-е видання. Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 241.
2. Благітко, Б.Я., Заячук, І.М., Трач, В.М., & Пирогов, О.В. (2007). Математичне моделювання поширення пульсової хвилі у великих кровоносних судинах у практиці спорту. *Теорія та методика фізичного виховання*, (8), 34 – 36.
3. Виноградський, Б.А. & Лопатьєв, А.О. (2008). Перспективи розвитку біомеханіки спорту у світлі ідей професора Лапутіна А.М. *Актуальні питання сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту. Серія: Педагогічні науки, Фізичне виховання та спорт*. Чернівці, (54), 29–33.
4. Власов, А., Демічковський, А., Іващенко, О., Лопатьєв, А., Пітин, М., П'янило, Я. & Худолій, О. (2016). Системний підхід і математичне моделювання біологічних та природних об'єктів і процесів. *Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології*, (23), 17-28.
5. Кашуба, Віталій (2016). Инновационные технологии в современном спорте. *Спортивный вестник Придніпров'я*, (1), 46-57.
6. Лапутин, А.Н. (1999). Гравитационная тренировка. К.: *Знання*, 315.
7. Лопатьєв, А.О., Дзюбачик, М.І. & Смільнянин, С.М. (2009). Особливості моделювання системи «стрілець – зброя – мішень». *Теорія та методика фізичного виховання*, 0(5), 37-42. Retrieved from <https://www.tmfv.com.ua/journal/article/view/533>
8. Лопатьєв, А. О., Власов, А. П. & Демічковський, А.П. (2017). Функціонування системи «стрілець – зброя –мішень» з врахуванням енергоінформаційної та гравітаційної взаємодії. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17(1), 48-52.
9. П'янило, Ярослав, Лопатьєв, Анатолій, Борецький, Юрій & Череватий, Володимир (2017). Рух рідин в гнучких трубках із урахування їх параметрів та джерел. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні та спорті. XIII Міжнародна наукова конференція*. Львів, 53-62.
10. П'янило, Ярослав, Лопатьєв, Анатолій, П'янило, Галина & Власов, Андрій (2017). Підходи до аналізу числових рядів. *Моделювання та інформаційні технології у фізичному вихованні та спорті. XIII Міжнародна наукова конференція*. Львів, 47-52.

Reference

1. Arkhypov, O.A. (2014). *Biomekhanichnyi analiz: navch. posibnyk, 2-e vydannia*. Kyiv: NPU im. M.P. Drahomanova, 241.
2. Blahitko, B.Ya., Zaiachuk, I.M., Trach, V.M. & Pyrohov, O.V. (2007). *Matematychnе modeliuвання poshyrennia pulsovoi khvyli u velykykh krovonosnykh sudynakh u praktytsi sportu. Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna*, (8), 34 – 36.
3. Vynohrads'kyi, B.A. & Lopatiev, A.O. (2008). *Perspektyvy rozvytku biomekhaniky sportu u svitli idey profesora Laputina A.M. Aktualni pytannya suchasnoyi biomekhaniky fizychnoho vykhovannya ta sportu. Seriya: Pedagogichni nauky, Fizychnе vykhovannya ta sport*. Chernihiv, (54), 29–33.
4. Vlasov, A., Demichkovskiy, A., Ivashchenko, O., Lopatiev, A., Pityn, M., Pianylo, Ya. & Khudolii, O. (2016). *Systemnyi pidkhid i matematychnе modeliuвання biolohichnykh ta pryrodnykh ob'ektiv i protsesiv. Fyzyko-matematychnе modeliuвання ta informatsiini tekhnolohii*, (23), 17-28.
5. Kashuba, Vytalyi (2016). *Ynnovatsyonnye tekhnolohy v sovremennom sporte. Sportyvnyi visnyk Prydniprov'ia*, (1), 46-57.
6. Laputin, A.N. (1999). *Gravitatsionnaia trenirovka*. K.: *Znannia*, 315.
7. Lopatiev, A.O., Dziubachyk, M.I. & Smilnianyn, S.M. (2009). *Osoblyvosti modeliuвання systemy «strilets – zbroia – mishen». Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna*, 0(5), 37-42. Retrieved from <https://www.tmfv.com.ua/journal/article/view/533>
8. Lopatiev, A. O., Vlasov, A. P. & Demichkovskiy, A.P. (2017). *Funktsionuvannia systemy «strilets – zbroia –mishen» z vrakhuvanniam enerhoinformatsiinoi ta hravitatsiinoi vzaiemodii. Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna*, 17(1), 48-52.
9. Pjanylo, Yaroslav, Lopatiev, Anatolii, Boretskyi, Yurii & Cherevatyi, Volodymyr (2017). *Rukh ridyn v hnuchkykh trubkakh iz urakhuvannia yikh parametriv ta dzhерel. Modeliuвання ta informatsiini tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni ta sporti. XIII Mizhnarodna naukova konferentsiia*. Lviv, 53-62.
10. Pjanylo, Yaroslav, Lopatiev, Anatolii, Pjanylo, Halyna & Vlasov, Andrii (2017). *Pidkhody do analizu chyslovykh riadiv. Modeliuвання ta informatsiini tekhnolohii u fizychnomu vykhovanni ta sporti. XIII Mizhnarodna naukova konferentsiia*. Lviv, 47-52.

11. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S. & Rumba O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228.
12. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S. & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 146-155.
11. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S. & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228.
12. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S. & Yermakova, T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 146-155.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Лопатьев А. А.^{1,2}, Власов А. П.¹, Демичковский А. П.¹

¹Львовский государственный университет физической культуры имени Ивана Боберского

²Центр математического моделирования Института прикладных проблем механики и математики им. Я. С. Подстригача

Реферат. Статья: 5 с., 1 табл., 12 источников.

Цель: заключается в сочетании методов и принципов биомеханики и механики сплошной среды для постановки и решения задач, имеющих практическое применение в экстремальных условиях.

Материалы и методы: исследовалось движение крови по крупным сосудам на основе уравнения Эйлера и Навье Стокса. Для характеристики функционального состояния спортсмена использовано анализ работы сердечно-сосудистой системы. Начальные экспериментально измеренные частоты сердечных сокращений (ЧСС), определены кардиомонитором Polar RC800. Полученный временной ряд проанализировано с помощью программного пакета Kubios HRV.

Результаты: в статье предлагается рассматривать модель, описывающую человека в виде дискретно-непрерывной системы. С использованием уравнения Эйлера рассмотрено математическую модель движения крови по крупным сосудам. Приведена математическая модель процесса распро-

странения пульсирующей волны в кровеносных сосудах. Проведен поиск и интерпретация скрытых периодичностей относительно числовых рядов, имеющих место в тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов, при анализе их биологических и сердечных ритмов.

Вывод: использование методов и принципов механики сплошной среды дает возможность делать постановку и решать задачи математической физики для нужд необходимых для практики. К таким задачам относятся движение крови по большим сосудам, вопрос теплозащиты и прочее. Частота сердечных сокращений меняется в течение дня и имеет колебательный характер с определенными периодами; периоды ЧСС зависят от активности человека и времени суток; одновременно ЧСС имеет тенденцию к стабилизации амплитуды и существенно зависит от нагрузки на человека.

Ключевые слова: биологическая и биомеханическая система; гравитационное поле; частота сердечных сокращений.

PECULIARITIES OF SIMULATION OF BIOMECHANICAL AND BIOLOGICAL SYSTEMS

Lopatiev A. O.^{1,2}, Vlasov A. P.¹, Demichkovskyy A. P.¹

¹Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberskiy

²Centre of Mathematical Modelling of IAPMM named after Ya.S.Pidstryhach of NASU

Report. Article: 5 p., 1 tabl., 12 sources.

The objective is to combine the methods and principles of biomechanics and continuum

mechanics in order to pose and solve problems that have practical application in extreme conditions.

Materials & methods: the movement of blood through large vessels was studied on the basis of the Euler and Navier-Stokes equations. Analysis of the cardiovascular system was used for the examination of the functional state of the athlete. The initial experimentally measured heart rate (HR) was determined by the Polar RC800 cardiac monitor. The resulting time series is analyzed using the software package Kubios HRV.

Results: the article proposes to consider a model describing human body as a discrete-continuous system. Using the Euler equation, a mathematical model of the movement of blood through large vessels is considered. A mathematical model of the process of pulse wave propagation in blood vessels is given. We found and interpreted hidden periodicities relative

to the numerical series occurring during analysis of biological and heart rhythms of athletes during training and competitive activities.

Conclusions: the use of methods and principles of continuum mechanics makes it possible to pose and solve the problems of mathematical physics for practical purposes. These include the movement of blood through large vessels, the issue of heat protection, and so on. The heart rate changes during the day and has a fluctuating character with certain periods. Periods of heart rate depend on the activity of a person and the time of day. Moreover, the heart rate tends to increase the amplitude and depend significantly on person's workload.

Keywords: biological and biomechanical system; gravitational field; heart rate.

Інформація про авторів:

Лопатьєв А.О.: snauper777@gmail.com; Львівський державний університет фізичної культури, Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С.Підстригача, вул. Дудаєва, 15, м. Львів, 79007, Україна.

Власов А.П.: anvitv1@ukr.net; Львівський державний університет фізичної культури, вул. Костюшка, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Демічковський А.П.: snauper777@gmail.com; Львівський державний університет фізичної культури, вул. Костюшка, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Цитуйте статтю як: Лопатьєв, А.О., Власов, А.П. & Демічковський, А.П. (2017). Особливості моделювання біомеханічних та біологічних систем. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17(2), 79–85. doi: 10.17309/tmfv.2017.2.1192

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2017 р. Прийнята: 20.06.2017 р. Надрукована: 25.06.2017 р.

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ

INFORMATIVE INDICATORS OF 14-15 YEARS' AGE BOYS' MOTOR FITNESS

Ivashchenko Olga¹, Kapkan Olena², Khudolii Oleg¹, Yermakova Tetiana³

¹H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University,

²Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture,

³Kharkiv State Academy of Design and Arts

Accepted for publication: 20.06.2017

Published: 25.06.2017

DOI: 10.17309/tmfv.2017.2.1193

Abstract

The purpose of the research is to determine informative indicators for in-group and intra-group control of 14 and 15 years' age boys' motor fitness.

Material & methods: in the research 112 schoolchildren participated: 14 years' age (n=44), 15 year' age (n=68). The materials of the research were processed in program of statistical analysis IBM SPSS 20. Factorial analysis as well as discriminant were fulfilled.

Results of the research: it was found that for control of motor fitness the most informative indicators were indicators of static power endurance and physical condition. It was also found that results of test "keeping angle on parallel bars" made the highest contribution in function's change and the closest correlation with the function.

Conclusions: 14 years' boys have better indicators of static and relative strength than 15 years' age boys. It points at the fact that in 15 years' age sharp changes of body mass, weight as well as reduction of motor functioning are the reasons of lagging behind. The received data witness that factorial and discriminant analysis can be methodological base for determination of tests' in-group and intra-group informational potential. For comprehensive control of motor fitness test "Keeping of angle on parallel bars" can be recommended.

Key words: motor fitness; informative tests; factorial; discriminant analysis; boys of 14 and 15 years' age.

Introduction

Analysis of scientific literature shows that the problem of children and adolescents' motor functioning optimization is relevant both in Ukraine (Baltsevych, & Zaporozhanov, 1987; Linec, 1997; Krutsevych, & Bezverkhnya, 2010; Khudolii, & Ivashchenko, 2014), and in European countries (Dorita, Anita, & Leani, 2011; Gert-Jan, & Benjamin, 2011; Cieślicka, Napierała, & Zukow, 2012; Chia, & Lee, 2015; Pop, 2016).

Optimization of physical education in comprehensive school implies such organization of teaching process, in which special aspects of pupils' motor and functional fitness, physical condition and their health are considered (Liakh, 2000; Arefiev, 2014; Logan, Robinson, Rudisill, Wadsworth, & Morera, 2014; Skidan, Sevdalev, & Vrublewskiy, 2015).

In different researches it was found that the following knowledge is required for optimization of pupils' physical education:

Peculiarities of motor abilities development (Ivashchenko, Karpunec, Krinin, 2014; Ivashchenko, & Spevacev, 2015; Khudolii, Ivashchenko, & Chernenko, 2015; Marchenko, & Golubov, 2015; Moroz, 2015; Sanzharova, & D'iakova, 2015; Solodovnikova, 2015; Sribnij, 2016);

Regulations of physical exercises' training (Khudolii, 2008, 2009; Khudolii, & Chernenko, 2013; Khudolii, Ivashchenko, & Chernenko, 2013; Khudolii, O.M., Ivashchenko, 2014a, 2014b; Iermakov et al., 2016; Kozina, Sobko, Yermakova, Cieslicka, Zukow, Chia, Goncharenko, Goncharenko, & Korobeinik, 2016);

Knowledge of training and health related effect of physical loads (Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., & Beketov, 2015; Ivashchenko, Khudolii, Titarenko, & Skorniakov, 2016; Korobeynikov, Korobeynikova, Iermakov, & Nosko, 2016; Nosko, Razumeyko, Iermakov, & Yermakova, 2016; Podrigalo, Iermakov, Rovnaya, Zukow, & Nosko, 2016);

Methodologies of pedagogic control over children's and adolescents' physical education (Krucevich, Vo-

robjov, & Bezverkhnia, 2011; Khudolii, & Ivashchenko, 2014; Ivashchenko, Iermakov, Karpunec', Krinin, & Nazarenko, 2015; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Chernenko, & Golovko, 2015; Starchenko, 2015; Bodnar, & Andres, 2016; Ivashchenko et al., 2016; Khudolii, Ivashchenko, Iermakov, & Rumba, 2016; Ivashchenko, Khudolii, Iermakov, Lochbaum, Cieslicka, Zukow, Nosko, & Yermakova, 2016);

Knowledge about kinds of motor activity and its influence on children's and adolescents' physical condition (Kravchuk, & Golivec', 2015; Golenkova, & Skrigin, 2015; Golenkova, & Galkina, 2015; Sanzharova, & Kropivka, 2015; Kashuba, Goncharova, & Butenko, 2016; Kretschmann, 2016; Pryimakov, Iermakov, Kolenkov, Samokish, & Juchno, 2016);

About motivation for physical culture practicing (Krutsevych, & Bezverkhnya, 2000; Vedmedenko, 2005; Salman, 2006 Bliznevsky et al., 2016; Kozina et al., 2016; Shypulo, 2015).

Krutsevych and Bezverkhnya, (2000), Mosijchuk (2004), Vedmedenko (2005), Salman (2006) point that in adolescents' age there is significant reduction of motor functioning together with weak interest in physical culture lessons at school and negative attitude to physical culture in general.

In spite of numerous works (Krucevich, 2000; Andrieieva, 2002; Shevciv, 2009; Kozak, & Ibraimova, 2014; Lutovinov, Martin, Oleshko, Lisenko, & Tkachenko, 2014; Yaremenko, 2014), it is still important to solve the problem of effective ways for children's and adolescents' motor functioning intensification and their physical fitness improvement at the account of modern health related physical culture technologies, which would facilitate positive motivation for physical culture; form foundations of independent health related activity both in system of school education and in out-of-classes time.

That is why solution of pedagogic control questions on the base of schoolchildren's motor fitness characteristics is rather important.

The purpose of the research is to determine informative indicators for in-group and intra-group control of 14 and 15 years' age boys' motor fitness.

Material & methods

Participants: in the research 112 schoolchildren participated: 14 years' age (n=44), 15 year' age (n=68), from comprehensive school No.22 (Kramatorsk).

The research related to human use has been complied with all the relevant national regulations, institutional policies and in accordance with the tenets of the Helsinki Declaration (WMA Declaration of Helsinki, 2016). The study protocol was approved by the Ethical Committee of University.

Procedure: testing program included commonly known tests (Khudolii, & Ivashchenko, 2011; Khudolii, Ivashchenko, & Karpunec', 2012). Testing program consisted of:

Test 1, for body mass:

Equipment: medical electronic weighing machine, which measures weight in kg with preciseness up to 50 g.

Description of test: During weighing participant stands on the middle of weighing machine platform, keeping calm position. In the process of operation weighing machine is verified for preciseness and sensitivity with the help of calibrated loads. Pupils' body mass shall be measured with pupils' being without upper dress and shoes.

Results: body mass with accuracy up to 50 g.

Test 2, for body length in standing position:

Equipment: height meter with scale in centimeters. Body height is measured in standing position with accuracy up to 0.5 cm.

Description of test: participant shall stand touching height meter by three points: heels, buttocks and shoulder blades. Head shall be kept so that conventional line, connecting low edge of eye-pit and antilobium, would be parallel to floor. The plank of height meter shall be dropped to the contact with pupil's head.

Results: mark on height meter is registered (with accuracy up to 0.5 cm).

Test 3, for keeping angle on parallel bars: it permits to determine general endurance.

Equipment: parallel bars, stop-watch with accuracy up to one/tenth of second, mat, registration table, chair.

Description of test: pupil takes stance on parallel bars, resting on them with hands. By command: "go" he directs legs forward upward, fixing legs' position at the level of bars. Legs shall not be bent in knees. Keep this position as long as possible.

Results: time of keeping angle with accuracy up to 0.1 sec.

Tests 4-5, for left and right hands' strength:

Equipment: hand dynamometer, box with gymnastic chalk, registration table and chair.

Description of test: after covering hands with gymnastic chalk participant takes dynamometer; it shall be on one line with forearm on thigh. The second joints of fingers shall be close to handle, in order that all weight of the dynamometer should be applied to the joints. Then the participant grips dynamometer between fingers and palm, moves arm aside and presses the tool with maximal effort.

Results: the strength is registered in kilograms.

Test 6, pressing ups in lying position:

Equipment: flat wooden or ground site, registration table, chair.

Description of test: participant takes lying position with palms resting on floor. Arms are straight-

ened; hands are placed at shoulder width with fingers directed forward. Torso and legs make straight line with feet toes resting on floor. By command "go" the participant starts rhythmically bend and unbend arms.

Result: quantity of correct pressing ups in one attempt.

Test 7: chin ups. This test is for control of pupils' dynamic strength.

Equipment: horizontal bar of 2-3 cm diameter, bench, gymnastic chalk. The height of horizontal bar location shall permit for participant to hang on straightened arms.

Description of experiment: participant stands on bench and grips horizontal bar from upward (palms directed forward) at shoulder width; then he hangs on arms (feet do not touch the floor). By command "go" he starts chin ups with full amplitude.

Result: quantity of correct chin ups in one attempt.

Test 8 – long jump from the spot. This test is for determination of schoolchildren's speed-power abilities.

Equipment: not slippery surface with marking in centimeters and start line.

Description of test: participant stands touching start line with toes; pushing by legs and waving arms he jumps forward as far as possible.

Results: the length of jump, the best of two attempts.

Test 9 – forward raising of legs up to 90° hanging on Swedish wall.

Equipment: Swedish wall or horizontal bar of 2-3 cm diameter, bench, gymnastic chalk. Horizontal bar shall be located so that participant could hang on straightened arms.

Description of test: the test is to be fulfilled on Swedish wall or on horizontal bar of 2-3 cm diameter. The participant shall raise legs up to 90° angle or higher. Legs shall not be bent in knees.

Result: the quantity of legs' raising up to 90° angle or higher; pause between each raising shall be not more than 1 sec.

Test 10 – forward torso bending from sitting position. This test is for backbone flexibility.

Equipment: drawn on floor line AB and perpendicular to it marking line in centimeters (from 0 to 30 cm).

Description of test: participant takes sitting position, barefeet, with heels touching line AB. Distance between heels is 20-30 cm. Feet are vertical in respect to the floor. Hands are placed on the floor between knees with palms down.

His partner holds legs at knees' level to avoid bending in knees. By command "go" the participant smoothly bends forward. Position of maximal bent shall be kept for 2 seconds, fixing fingers on marking.

Results: mark on perpendicular line, which the participant touched with fingers, is registered (with accuracy up to 1 cm).

Test 11, shuttle run 4×10 m, for coordination abilities.

Equipment: stop-watch, fixing time up to one/tenth of second. Even track of 10 meters length, limited by two parallel lines. After every line there shall be two semi-circumferences of 50 cm radius and with center on the line and two wooden cubes of 5×5×5 cm size. Registration table, chair.

Description of the test: by command "to mark", participant takes position of standing start. By command "go" he runs as quick as possible 10 meters to other line, takes one of two cubes, which are in semi-circumference; returns back (also as quick as possible) and puts it in semi-circumference at start (to throw the cube is prohibited). Then he repeats this action with other cube.

Result: the time, fixed with accuracy up to 0.1 sec.: from the moment of start to the moment of second cube putting in semi-circumference.

Test 12: rising in sitting position from lying position (during one minute).

Equipment: stop-watch, mat.

Description of experiment: participant lies on mat, on back, distance between feet shall be about 30 cm. Legs are bent in knees under straight angle, hands' fingers are connected behind head. His partner stands on knees near participant's legs and holds his feet for them not to loose contact with mat. By command "go" participant moves in sitting position, touching knees with elbows and returns in initial position. This exercise shall be repeated during one minute with maximal frequency.

Results: quantity of raisings during 60 seconds.

Test 13 – torso raising from lying position during one minute.

Equipment: gymnastic mats, stop-watch, registration table, chair.

Description of tests: exercise shall be fulfilled on gymnastic mats. Participant lies on mat on abdomen; distance between feet shall be about 10 cm, fingers are connected behind head, legs shall be straight in knees. His partner holds the participant's feet. By command "go", participant arches backward-upward during 60 seconds with maximal frequency.

Result: quantity of raising during 60 seconds.

Statistical analysis: materials of the research were processed in program of statistical analysis IBM SPSS 20. Factorial analysis as well as discriminant were fulfilled. In factorial analysis we used the model of principle components: Varimax with Kaiser's normalization. For every variable the following values were calculated: mean values, standard deviations, t-test criterion for independent samples.

In discriminant analysis we formed prognostic model of belonging to group. This model builds discriminant function (or if the quantity of groups is more than two – a set of discriminant functions) in the form

of linear combination of variables-predictors that ensures the best groups' division. These functions are built by a set of observations, for which their belonging to groups is known. Further, these functions can be used for new observations with known values of variables-predictors and unknown belonging to group.

For every variable we calculated the following: mean values, standard deviations, single - factorial dispersion analysis for every variable (Box's M test, in-group correlation matrix, in-group covariance matrix, co-variance matrixes for separate groups, general covariance matrix). For every canonic discriminant function we calculated: eigenvalue, dispersion percentage, canonic correlation, Wilks' Lambda, Chi-square. For every step we calculated: priory probabilities, Fisher function's coefficients, non-standardized coefficients of function, Wilks' Lambda for every canonic function.

Results

In table 1 results of motor fitness testing of 14-15 years' age boys are given. 15 years' boys statistically confidently differ from 14 years' age boys by body mass and body length ($p < 0.05$). They had bigger mass and height. 15 years' boys showed better results in tests: №4 "Right hand strength, kg", № 5 "Left hand strength, kg", № 11 "Shuttle run 4x9 m, sec." ($p < 0.05$). 14 years' age boys were better in tests: № 3 "Keeping angle on parallel bars, sec." № 6 "Pressing ups in lying position, quantity of

times" ($p < 0.05$). By results of other tests the difference between 15 and 14 years' age boys was not confident statistically ($p > 0.05$).

For determination of the tests' in-group informative potential for 14 years' boys we fulfilled factorial analysis by 13 indicators (see table 2). In this analysis we marked out four factors, which explain 67.819 % of indicators' general dispersion.

Factor 1 – is the most informative (23.678%) and correlates with physical condition indicators (named physical condition).

Factor 2 with information potential 21.121% and the highest correlation with relative strength. The factor was named "power fitness".

Factor 3 (13.623%) has the highest correlation with test "Torso forward bending from sitting position, cm". The factor was named "flexibility".

Factor 4 (9.397%) has the highest correlation with indicator of speed-power endurance and was named "speed-power fitness".

Analysis of populations showed that for control of motor fitness physical condition indicators were the most informative.

For determination of tests' in-group information potential we fulfilled factorial analysis by 13 indicators (see table 3) and marked out five factors, which explain 71.372% of total dispersion.

Factor 1 has information potential 21.767%. It correlates with physical condition indicators and was named "physical condition".

Table 1. Comparative analysis of 14 and 15 years' age boys' motor fitness

Test №	Description of test	14 years' age (n=44)		15 years' age (n=68)		t	p
		X	m	X	m		
1.	Body mass, kg	53,77	1,436	62,824	1,337	4,615	<0,05
2.	Body length in standing position, cm	170,64	1,08	177,29	1,04	4,265	<0,05
3.	Keeping of angle on parallel bars, sec.	5,4	,61	1,5	,18	7,224	<0,05
4.	Right hand strength, kg	25,432	1,061	35,338	1,096	6,160	<0,05
5.	Left hand strength, kg	25,318	1,219	31,853	,967	4,210	<0,05
6.	Pressing ups in lying position, quantity of times	24,40	2,11	18,94	,92	2,674	<0,05
7.	Chin ups , quantity of times	5,43	,66	6,04	,51	,734	>0,05
8.	Long jump from the spot, cm	185,11	3,76	186,41	4,18	,216	>0,05
9.	Legs raising up to straight angle in hanging on horizontal bar position, quantity of times	8,50	,91	9,83	,74	1,137	>0,05
10.	Torso forward bending from sitting position, cm	12,14	1,11	13,97	1,06	1,152	>0,05
11.	Shuttle run 4x9 m, sec.	10,27	,08	9,78	,11	3,705	<0,05
12.	Raising from lying position in sitting one during one minute, quantity of times	38,07	1,44	36,41	1,42	,782	>0,05
13.	From lying on abdomen position raising of torso upward during one minute, quantity of times	35,84	2,14	37,25	1,32	-,592	>0,05

Table 2. Factorial analysis matrix for 14 years' boys. Invocation method: Varimax with Kaiser's normalization

Test №	Description of test	Components				Populations
		1	2	3	4	
1.	Body mass, kg	,873				,791
2.	Body length in standing position, cm	,792				,722
3.	Keeping of angle on parallel bars, sec.		,694			,606
4.	Right hand strength, kg	,821				,810
5.	Left hand strength, kg	,803				,753
6.	Pressing ups in lying position, quantity of times		,820			,676
7.	Chin ups , quantity of times		,687			,568
8.	Long jump from the spot, cm	,364	,736			,708
9.	Legs raising up to straight angle in hanging on horizontal bar position, quantity of times		,315	,339	,525	,555
10.	Torso forward bending from sitting position, cm			,859		,846
11.	Shuttle run 4x9 m, sec.		-,466	-,414	,490	,646
12.	Raising from lying position in sitting one during one minute, quantity of times		,300	,741		,705
13.	From lying on abdomen position raising of torso upward during one minute, quantity of times				,634	,430
	Full explained dispersion, %	23,678	21,121	13,623	9,397	67,819

Table 3. Factorial analysis matrix for 15 years' boys. Invocation method: Varimax with Kaiser's normalization

Test №	Description of test	Components					Populations
		1	2	3	4	5	
1.	Body mass, kg	,880					,813
2.	Body length in standing position, cm	,812					,736
3.	Keeping of angle on parallel bars, sec.					,904	,833
4.	Right hand strength, kg	,821					,748
5.	Left hand strength, kg	,710					,720
6.	Pressing ups in lying position, quantity of times		,834				,711
7.	Chin ups, quantity of times		,363			,592	,599
8.	Long jump from the spot, cm		,536		,584		,673
9.	Legs raising up to straight angle in hanging on horizontal bar position, quantity of times				,836		,714
10.	Torso forward bending from sitting position, cm			,836			,812
11.	Shuttle run 4x9 m, sec.	-,341		-,338	-,645		,669
12.	Raising from lying position in sitting one during one minute, quantity of times		,679				,471
13.	From lying on abdomen position raising of torso upward during one minute, quantity of times			,786		-,304	,777
	Full explained dispersion, %	21,767	13,219	12,931	12,638	10,817	71,372

Factor 2 (information potential 13.219% has the highest correlation with relative strength indicators and was named “power fitness”.

Factor 3 (12.931%) correlates to the largest extent with test № 10 “Forward torso bending from sitting po-

sition, cm” and test № 13 “From lying on abdomen position torso raising upward during 60 seconds, quantity of times”. The factor was named “speed-power endurance”.

Factor 4 (12.638%) has the highest correlation with relative strength indicators (test № 9 “Legs raising up

Table 4. Results of discriminant analysis of 14-15 years' age boys motor fitness

Test №	Description of test	Coefficients of canonic discriminant function			
		Standardized	Structural	For classification	
				14 years 1	15years 2
1.	Body mass, kg	,180	-,405	-1,852	-1,890
2.	Body length in standing position, cm	-,232		5,019	5,083
3.	Keeping of angle on parallel bars, sec.	,858	,635	-,594	-1,267
4.	Right hand strength, kg	-,420	-,541	-,286	-,174
5.	Left hand strength, kg	-,252	-,370	-,310	-,241
6.	Pressing ups in lying position, quantity of times	,117	,235	-,496	-,521
7.	Chin ups , quantity of times	-,262	-,064	,244	,379
8.	Long jump from the spot, cm	,081	-,019	,317	,311
9.	Legs raising up to straight angle in hanging on horizontal bar position, quantity of times	-,178	-,100	,441	,506
10.	Torso forward bending from sitting position, cm	,093	-,101	1,590	1,565
11.	Shuttle run 4x9 m, sec.	,225	,325	33,458	32,817
12.	Raising from lying position in sitting one during one minute, quantity of times	,048	,072	,198	,190
13.	From lying on abdomen position raising of torso upward during one minute, quantity of times	,180	-,052	-581,360	-585,454
	Constant			-1,852	-1,890

to straight angle in hanging on Swedish wall position, quantity of times". The factor was named "power fitness".

Factor 5 (information potential 10.817%) correlates to the highest extent with statistic strength indicators (test № 3 "Keeping angle on parallel bars, sec."

Analysis of populations showed that for control of motor fitness physical condition and static power endurance indicators are the most informative.

For determination of tests' intra-group information potential we fulfilled discriminant analysis of 14-15 years' age boys' motor fitness testing results. In this analysis we found that results of test № 3 "Keeping of angle on parallel bars, sec." make the greatest contribution in change of function's value (see table 4, standardized coefficients) and have the highest correlation with function (see table 4, structural coefficients). So, the most informative test for determination of age dynamic is static endurance (test № 3 "Keeping of angle on parallel bars, sec.").

Discussion

In practical application of discriminant analysis results coefficients of canonic discriminant function for classification are used (see table 4).

Analysis of the received results shows that 14 years' boys are better in power fitness (test № 3 "Keeping of angle on parallel bars, sec."), in test №6 "pressing ups in

lying position, quantity of times") than 15 years' boys. It points at the fact that in 15 years' age reduction of motor activity and increase of body sizes are the reasons of lagging behind from 14 years' boys. It supplements the data of Mosijchuk (2004), Vedmedenko (2005), Salman (2006) that the reason of low motor functioning level in adolescent age is significant reduction of motor activity together with weak interest in physical culture lessons and negative attitude to physical culture in general.

The received results expand information about special aspects of development of children's and adolescents' motor abilities and about possibility to obtain new information with the help of modeling method (Iermakov, 2010; Adashevskiy et al., 2014; Vlasov et al., 2016).

In the research, for analysis of motor fitness we used discriminant model. Effectiveness of discriminant function in classification of motor and functional fitness was proved in some works [Geoffrey, & Gabie, 1982; Dorita et al., 2011; Khudolii et al., 2014). Our data also point at prognostic significance of discriminant function in assessment of 14-15 years' age boys' motor fitness.

In researches in the field of physical education and sports multi-dimensional methods and models are used for classification of pupils by their motivation for sports (Milić, Milavić, & Grgantov, 2011), by motor activity (Gert-Jan et al., 2011), for classification of groups into sportsmen and non sportsmen (Lulzim, 2013), for determination of dynamic of 9-12 years' age children's

physical condition under influence of fitness programs (Dorita et al., 2011), for finalizing control of functional and motor fitness of children and adolescents (Geoffrey et al., 1982; Khudolii et al., 2014; Ivashchenko, & Kapkan, 2015). The mentioned authors point at possibility of discriminant analysis application for classification of 5-12 years' age children's motor activity depending on its scope; discriminant function equations permit to classify correctly 93% of grouped data.

The received results supplement the data of different authors (Ivashchenko et al., 2015; Ivashchenko, & Yermakova, 2015; Ivashchenko, Yermakova, Cieslicka, & Muszkieta, 2015; Ivashchenko, Yermakova, Cieslicka, & Zukowska, 2015; Khudolii, Iermakov, & Ananchenko, 2015; Khudolii, Iermakov, Prusik, 2015; Sgro, Quinto, Pignato, & Lipoma, 2016) about demand in structural and functional analysis of children's and adolescents' motor fitness. Our results prove the opinion that discriminant model can be used for pedagogic control of 14-15 years' age boys' fitness level. The received functions can be further used in new observations with known predictor variables and unknown group belonging.

The received results supplement also the data of Ivashchenko and Makarova, (2013), Starchenko (2016),

Sribnij (2016) about high informative potential of motor tests in assessment of schoolchildren's fitness.

Conclusions

14 years' boys have better indicators of static and relative strength than 15 years' age boys. It points at the fact that in 15 years' age sharp changes of body mass and height, reduction of motor functioning are the reasons of lagging behind.

The received data show that factorial analysis as well as discriminant are methodological foundation for determination of tests' in-group and intra-group informational potential. For comprehensive control of motor fitness "Keeping of angle on parallel bars" can be recommended.

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interests.

References

1. Adashevskiy, V.M., Iermakov, S.S., Korzh, N.V., Muszkieta, Radoslaw., Prusik, Krzysztof & Cieslicka, Mirosława (2014). Biomechanical study athletes' movement techniques in the hurdles (on example of phase of flight). *Physical education of students*, 4, 3-12. doi:10.6084/m9.figshare.996012
2. Andrieieva, O.V. (2002). Programuvannia fizkul'turno-ozdorovchikh zaniat' divchat 12-13 rokiv. Kand. Diss. [Programming of health related physical culture trainings for 12-13 years' age girls. Cand. Diss.], Kiev.
3. Arefiev, V.G. (2014). Modeling of differentiated physical fitness in school children. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 1, 3-8. doi:10.6084/m9.figshare.894383
4. Baltsevych, V.K. & Zaporozhanov, V.A. (1987). Physical functioning of man. Kiev.
5. Bliznevsky, A., Kudryavtsev, M., Kuzmin, V., Tolstopyatov, I., Ionova, O. & Yermakova, T. (2016). Influence of personal characteristics of pupils and students on the effectiveness of the relationship to the specific physical activities. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 424-432. doi:10.7752/jpes.2016.02066
6. Bodnar, I.R. & Andres, A.S. (2016). Tests and standards for express-control of physical fitness and health of middle school age pupils. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 4, 11-16. doi:10.15561/18189172.2016.0402
7. Cieslicka, M., Napierała, M. & Zukow, W. (2012). State building somatic and motor abilities in kids practicing tennis on prebasic training. In: *Health - the proper functioning of man in all spheres of life*. Bydgoszcz: Bydgoszcz school higher.
8. Dorita, du Toit, Anita, E. Pienaar & Leani, Truter. (2011.) Relationship between physical fitness and academic performance in South African children. *SAJR SPER*, 33(3), 23-35.
9. Geoffrey, D. B. & Gabie, E. C. (1982). Discriminant analysis of gross and fine motor proficiency data. *Perceptual and Motor Skills*, 55, 547-552. doi: 10.2466/pms.1982.55.2.547
10. Gert-Jan, de Bruijn & Benjamin, Gardner. (2011). Active Commuting and Habit Strength: An Interactive and Discriminant Analyses Approach. *American Journal of Health Promotion*, 25(3), 27-36. http://dx.doi.org/10.4278/ajhp.090521-QUAN-170
11. Golenkova, Iu.V. & Galkina, A.V. (2015). Rozvitok koordinacijnikh zdibnostej divchat starshogo shkil'nogo viku zasobami khudozhn'oi gimnastiki [Training of senioe school age girls' coordination by means of calisthenics]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 4, 39-44. doi:10.17309/tmfv.2015.4.1155
12. Golenkova, Iu.V. & Skrigin, A.V. (2015). Vpliv zasobiv shhidnikh iedinoborstv na rozvitok prudkosti u shkoliariv sereznikh klasiv [Influence of oriental martial arts on quickness development in secondary school pupils]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2, 10-14. doi:10.17309/tmfv.2015.2.1136
13. Iermakov, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Tropin, Y., Boychenko, N., Rovnaya, O. & Kamaev, O. (2016). Psycho-physiological features of sportsmen in impact and throwing martial arts. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 433-441. doi:10.7752/jpes.2016.02067

14. Iermakov, S.S. (2010). Biomekhanichni modeli udarnikh rukhiv u sportivnikh igrakh u konteksti vdoskonalennia tekhnichnoi pidgotovki sportsmeniv [Bio-mechanical models of strike movements in context of perfection of sportsmen technical fitness]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 4, 11–18.
15. Ivashchenko, O.V., Ciešlicka, M., Khudolii, O.M. & Yermakov, S.S. (2014). Modeliuvannia sylovoi pidhotovlenosti divchat 6–7 klasiv. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, (3), 10–16. doi:https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2014.3.1103
16. Ivashchenko, O.V. & Spesivcev, D.A. (2015). Vikovi osoblivosti rozvitku rukhovikh zdibnostej u khlopciv 12–14 rokiv [Age peculiarities of 12-14 years' age boys' motor abilities development]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 4, 32–38. doi:10.17309/tmfv.2015.4.1154
17. Ivashchenko, O.V., Khudolii, O.M., Yermakova, T.S., Wiesława, P., Radosław, M. & Błażej, S. (2015). Simulation as method of classification of 7–9th form boy pupils' motor fitness. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(1), 142–147. doi:10.7752/jpes.2015.01023
18. Ivashchenko, O.V., Yermakova, T. S., Ciešlicka, M. & Muszkieta, R. (2015). Discriminant analysis as method of pedagogic control of 9–11 forms girls' functional and motor fitness. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 576–581. doi:10.7752/jpes.2015.03086
19. Ivashchenko, O.V., Yermakova, T.S., Ciešlicka, M. & Śukowska, H. (2015). Discriminant analysis in classification of motor fitness of 9–11 forms' juniors. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(2), 238–244. doi:10.7752/jpes.2015.02037
20. Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., Iermakov, S., Nosko, M. & Nosko, Y. (2016). Factorial and discriminant analysis as methodological basis of pedagogic control over motor and functional fitness of 14–16 year old girls. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 442–451. doi:10.7752/jpes.2016.02068
21. Ivashchenko, O., Khudolii, O., Iermakov, S., Lochbaum, M.R., Ciešlicka, M., Zukow, W., Nosko, M. & Yermakova, T. (2016). Intra-group factorial model as the basis of pedagogical control over motor and functional fitness dynamic of 14-16 years old girls. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1190 – 1201. doi:10.7752/jpes.2016.04190
22. Ivashchenko, O.V. & Kapkan, O.O. (2015). Simulation of process of 14-15 years old girls' training of light athletic and gymnastic exercises. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 8, 32-39. doi:10.15561/18189172.2015.0805
23. Ivashchenko, O.V. & Makarova, O.A. (2013). Porivnialna kharakteristika rukhovoi pidgotovlenosti shkolariv 8–9 klasiv [Comparative characteristic of 8-9 form pupils' motor fitness]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 1, 40–46. doi:10.17309/tmfv.2013.1.1009
24. Ivashchenko, O.V. & Yermakova, T.S. (2015). Structural model of in-group dynamic of 6–10 years old boys' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 10, 24-32. doi:10.15561/18189172.2015.1004
25. Ivashchenko, O.V. Iermakov, S.S., Karpunec, T.V., Krinin, Iu.V. & Nazarenko, S.V. (2015). Metodika pedagogichnogo kontroliu rozvitku rukhovikh zdibnostej u khlopciv 7–9 klasiv [Methodic of pedagogic control over 7-9 form pupils' motor abilities' development]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 1, 3–15. doi:10.17309/tmfv.2015.1.1120
26. Ivashchenko, O.V., Karpunec, T.V. & Krinin, Iu.V. (2014). Age dynamic of functional, coordination and power fitness of 8-9th forms' girls. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 1, 34-42. doi:10.17309/tmfv.2014.1.1043
27. Ivashchenko, O.V., Khudolii, O.M., Iermakov, S.S., Chernenko, S.O. & Golovko, A.R. (2015). Pedagogichnij kontrol' rivnia rukhovoi pidgotovlenosti khlopchikov molodshikh klasiv [Pedagogic control; over primary school pupils' motor fitness]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2, 32–40. doi:10.17309/tmfv.2015.2.1140
28. Ivashchenko, O.V., Khudolii, O.M., Titarenko, A.A. & Skorniakov, V.S. (2016). Ocinka trenuval'nikh effektiv silovikh navantazhen' u divchatok molodshikh klasiv [Assessment of power loads' training effect in primary school girls]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 1, 3–15. doi:10.17309/tmfv.2016.1.1129
29. Kashuba, V.O., Goncharova, N.N. & Butenko, H.O. (2016). Effectiveness of health tourism application as the basis of health related recreational technology in primary school pupils' physical education. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2, 19-25. doi:10.15561/18189172.2016.0203
30. Khudolii, O.M., Iermakov, S.S. & Ananchenko, K.V. (2015). Factorial model of motor fitness of junior forms' boys. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 585–591. doi:10.7752/jpes.2015.03088
31. Khudolii, O.M., Iermakov, S.S. & Prusik, K. (2015). Classification of motor fitness of 7–9 years old boys. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(2), 245–253. doi:10.7752/jpes.2015.02038
32. Khudolii, O.M. & Chernenko, S.O. (2013). Osoblivosti formuvannia rukhovikh navichok u shkolariv molodshikh klasiv [Special aspects of primary schoolchildren's motor skills' formation]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 3, 13–21. doi:10.17309/tmfv.2013.3.1021
33. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2011). Pedagogichna praktika v shkoli [Teaching practice at school]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 9, 19-32. doi:10.17309/tmfv.2011.9.740
34. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2014). Modeling learning and development of motor skills in children and adolescents. Kharkiv: OVS.
35. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2014). Modeliuvannia procesu navchannia ta rozvitku rukhovikh zdibnostej u ditej i pidlitkiv [Simulation of training process and development of children's and adolescents' motor skills], Kharkiv, "OVS".
36. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2014). Osnovi naukovo-doslidnoi roboti u fizichnomu vikhovanni i sporti [Principles of scientific research work in physical education and sports], Kharkiv, "OVS".
37. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V. & Beketov, V.I. (2014). Tekhnologichni pidkhodi do ocinki trenuval'nikh effektiv silovikh navantazhen' u shkolariv molodshikh

- klasiv [Technological approaches to assessment of power loads' training effects in primary school pupils]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 1, 16–25. doi:10.17309/tmfv.2015.1.1121
38. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V. & Chernenko, S.O. (2013). Chinniki, shcho vplivaiut' na efektyvnist' navchannia fizichnim vpravam khlopchikiv molodshikh klasiv [Factors, influencing on effectiveness of physical exercises' training of junior form boys]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 1, 21–26. doi:10.17309/tmfv.2013.1.1006
 39. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V. & Chernenko, S.O. (2015). Simulation of junior schoolchildren's training to acrobatic exercises and vaults. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sport*, 7, 64–71. doi:10.15561/18189172.2015.0709
 40. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V. & Karpunec, T.V. (2012). Robocha programa z pedagogichnoi praktiki v shkoli [Working program of pedagogic practice in school]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 9, 19–31. doi:10.17309/tmfv.2012.9.821
 41. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S. & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215 – 228.
 42. Khudolii, O.M. (2008). Metodyka planuvannya navchal'noyi roboty z himnastyky v shkoli [Methodic of planning of teaching work at school]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 9, 19–35. doi:10.17309/tmfv.2008.9.454
 43. Khudolii, O.M. (2009). Tekhnologiya navchannia gimnastichnim vpravam [Technology of gymnastic exercises']. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 8, 19–34. doi:10.17309/tmfv.2009.9.562
 44. Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Iermakov, S. & Nosko, M. (2016). Reaction of heart rate regulation to extreme sport activity in elite athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 976–981. doi:10.7752/jpes.2016.03154
 45. Kozak, A. M. & Ibraimova, M. V. (2014). Construction of training process of tennis players aged 5–6 years, taking into account the specifics of the development and control of their coordination skills. *Physical Education of Students*, 6, 17–23. doi:10.15561/20755279.2014.0604
 46. 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
 47. Kozina, Z., Sobko, I., Yermakova, T., Cieslicka, M., Zukow, W., Chia, M., Goncharenko, V., Goncharenko, O. & Korobeinik, V. (2016). Psycho-physiological characteristics of female basketball players with hearing problems as the basis for the technical tactic training methodic in world level teams. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), doi:10.7752/jpes.2016.04213
 48. Kravchuk, T.M. & Golivec, K.M. (2015). Osoblivosti vikoristannia tanciuval'nikh vprav u fizichnomu vikhovanni starshoklasnic' [Specificities of dance exercises' application in physical education of senior form girls]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 4, 11–16. doi:10.17309/tmfv.2015.4.1151
 49. Kretschmann, Rolf (2016). Comparison of 9th grade students' physical activity levels during recess and regular class periods using objective measurement. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 4, 59–63. doi:10.15561/18189172.2016.0409
 50. Krucevich, T.Iu., Vorobjov, V.I. & Bezverkhnia, G.V. (2011). Kontrol u fizichnomu vikhovanni ditej, pidlitkiv i molodi [Control in physical education of children, adolescents and youth], Kiev: Olympic Literature.
 51. Krucevich, T.Iu. (2000). Upravlenie fizicheskim sostoianiem podrostkov v sisteme fizicheskogo vospitaniia [Control of adolescents' physical condition in physical education system], Kiev: Olympic Literature.
 52. Krutsevych, T.Y. & Bezverkhnia, G.V. (2010). Rekreacia v oblasti fizicheskogo vospitaniia razlichnykh grupp naseleniia [Recreation in physical education of different population groups]. Kiev: Olympic Literature.
 53. Liakh, V.I. (2000). Motor skills of school children. Moscow, Terra-Sport.
 54. Linec, M.M. (1997). Principles of methodic of motor skills' development. Lviv: Stabar.
 55. Lopatiev, A., Ivashchenko, O., Khudolii, O., Pjanylo, Y., Chernenko, S. & Yermakova T. (2017). Systemic approach and mathematical modeling in physical education and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 17 (1), 146–155.
 56. Logan, S. W., Robinson, L. E., Rudisill, M. E., Wadsworth, D. D. & Morera, M. (2014). The comparison of school-age children's performance on two motor assessments: the Test of Gross Motor Development and the Movement Assessment Battery for Children. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 19(1), 48–59. doi:10.1080/17408989.2012.726979
 57. Lulzim, I. (2012). Discriminant analysis of morphologic and motor parameters of athlete and non athlete girl pupils of primary school on age 14 to 15 years. *Research in kinesiology*, 40(2), 185–190.
 58. Lutovinov, Iu.A., Martin, V.D., Oleshko, V.G., Lisenko, V.N. & Tkachenko, K.V. (2014). Physical development, the level of physical and technical preparedness of 14 - 15 year old young weightlifters of different weight categories groups. *Physical Education of Students*, 5, 25–29. doi:10.15561/20755279.2014.0505
 59. Marchenko, S.I. & Golubov, V.O. (2015). Osoblivosti vplivu igrovikh rezhimiv na dinamiku rozvitku shvidkosti u khlopchikiv molodshogo shkil'nogo viku [Peculiarities of game regimes' influence on dynamic of quickness development in primary school boys]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 4, 17–24. doi:10.17309/tmfv.2015.4.1152
 60. Michael, Chia & Marcus, Lee. (2015). Relationship between quality of life and resilience among sport-active Singaporean youth. *Physical Education of Students*, 2, 29–36. doi:10.15561/20755279.2015.0205
 61. Milić, M., Milavić, B. & Grgantov, Z. (2011). Relations between sport involvement, self-esteem, sport motivation and types of computer usage in adolescents. Proceedings of 3rd International Scientific Congress. *Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and*

- Recreation*. Banja Luka, University of Banja Luka, 11, 34-40.
62. Moroz, Iu.V. (2015). Osoblivosti rozvitku rukhovikh zdbnostej u shkoliariv 7–8 klasiv [Special aspects of 7-8 form pupils' motor skills' development]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 3, 15–31. doi:10.17309/tmfv.2015.3.1145
63. Mosijchuk, L.V. (2004). Formuvannia kompleksnoi sistemi navchal'no-trenaval'nikh zavdan' u fizichnomu vikhovanni shkoliariv (na prikladi pidlitkiv 13-14 rokov). Kand. Diss. [Formation of complex training tasks' system in schoolchildren's physical education (on example of 13-14 year' age adolescents). Cand. Diss.], Lviv.
64. Nosko, M., Razumeyko, N., Iermakov, S. & Yermakova, T. (2016). Correction of 6 to 10-year-old schoolchildren postures using muscular-tonic imbalance indicators. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 988-999. doi:10.7752/jpes.2016.03156
65. Podrigalo, L., Iermakov, S., Rovnaya, O., Zukow, W. & Nosko, M. (2016). Peculiar features between the studied indicators of the dynamic and interconnections of mental workability of students. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1211 – 1218. doi:10.7752/jpes.2016.04193
66. Pop, Cristiana Lucretia (2016). Physical and health education facing the technology challenge. *Physical Education of Students*, 20(2), 45-49. doi:10.15561/20755279.2016.0207
67. Pryimakov, O., Iermakov, S., Kolenkov, O., Samokish, I. & Juchno, J. (2016). Monitoring of functional fitness of combat athletes during the precompetitive preparation stage. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 551-561. doi:10.7752/jpes.2016.02087
68. Salman, Kh.R. (2006). Ozdorovitel'naia fizicheskaia kul'tura mal'chikov 12-14 let vo vneurochnoe vremia. Kand. Diss. [Health related physical culture for 12-14 years' age boys in out-of-classes time. Cand. Diss.], Kharkov.
69. Sanzharova, N.M. & Diakova, M.I. (2015). Osoblivosti rozvitku vitrivalosti u shkoliariv 10–11 klasiv [Special aspects of endurance training in 10-11 form pupils]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 3, 32–36. doi:10.17309/tmfv.2015.3.1146
70. Sanzharova, N.M. & Kropivka, T.M. (2015). Optimizaciia fizichnoi pidgotovki uchniv starshikh klasiv zasobami silovoi aerobiki [Optimization of senior form pupils' physical training by means of power aerobic]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2, 20–25. doi:10.17309/tmfv.2015.2.1138
71. Sgro', F., Quinto, A., Pignato, S. & Lipoma, M. (2016). Comparison of product and process oriented model accuracy for assessing countermovement vertical jump motor proficiency in pre-adolescents. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 921–926. doi:10.7752/jpes.2016.03145
72. Shevciv, U.S. (2009). Tekhnologiiia vprovadzhenia ozdorovchikh vidiv gimnastiki u fizichne vikhovannia starshoklasnic' (na prikladi shejpingu). Kand. Diss. [Technology of health related gymnastics implementation in physical education of senior form girls (on example of shaping). Cand. Diss.], Lviv.
73. Shypulo, I.P. (2015). Influence employment by improving aerobics on motor readiness of girls. *Physical Education of Students*, 1, 67-71. doi:10.15561/20755279.2015.0110
74. Skidan, A.A., Sevdalev, S.V. & Vrublewskiy, E.P., (2015). Content of health related shaping training methodic for girls in the process of physical education. *Physical Education of Students*, 6, 56-62. doi:10.15561/20755279.2015.0608
75. Solodovnikova, M.V. (2015). Osoblivosti rozvitku gnuchkosti u shkoliariv serednikh klasiv [Special aspects of flexibility training in econdary school pupils]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 3, 17–24. doi:10.17309/tmfv.2015.3.1144
76. Sribnij, Ie.V. (2016). Analiz rozvitku rukhovikh zdbnostej u khlopciv ta divchat starshikh klasiv [Analysis of motor skills' development in senior form boys and girls]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2, 33-47. doi:10.17309/tmfv.2016.2.1162
77. Starchenko, V.M. (2016). Osoblivosti ocinki rozvitku rukhovikh zdbnostej khlopciv 10–11 klasiv [Peculiarities of motor skills' assessment in 10-11 form boys]. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 1, 24–33. doi:10.17309/tmfv.2016.1.1131
78. Vedmedenko, B.F. (2005). Teoria i metodika vikhovannia interesu v uchniv do zaniat' fizichnoiu kul'turoiu. Dokt. Diss. [Theory and methodic of cultivation of pupils' interest to physical culture practicing. Dokt. Diss.], Kiev.
79. Vlasov, A., Demichkovskij, A., Ivashchenko, O., Lopatiev, A., Pitin, M., Pianylo, Ia. & Khudolii, O. (2016). Sistemnij pidkhid i matematichne modeliuвання biologichnikh ta prirodnikh ob'ektiv i procesiv [Systemic approach and mathematical modeling of biological and natural objects and processes]. *Fiziko-matematichne modeliuвання ta informacijni tekhnologii*, 23, 17–28.
80. Yaremenko, W.W. (2014). Research of kinematic characteristics of basic attacking technical action young wrestlers freestyle. *Physical Education of Students*, 2, 56-60. doi:10.6084/m9.figshare.907016
81. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. (2016). Retrieved from <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>

ІНФОРМАТИВНІ ПОКАЗНИКИ РУХОВОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЮНАКІВ 14–15 РОКІВ

Іващенко О.¹, Капкан О.², Худолій О.¹, Ермакова Т.³

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

²Донбаська національна академія будівництва і архітектури

³Харківська державна академія дизайну і мистецтв

Реферат. Стаття: 10 с., 4 табл., 81 джерел.

Мета дослідження — визначити інформативні показники для групового і міжгрупового контролю рухової підготовленості хлопців 14 і 15 років.

Матеріали і методи: у дослідженні прийняли участь 112 школярів: 44 особи — 14 років, 68 осіб — 15 років, загальноосвітньої школи № 22, м. Краматорськ.

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

Матеріали дослідження опрацьовані в програмі статистичного аналізу – IBM SPSS 20. Здійснений факторний і дискримінантний аналіз.

Результати дослідження: аналіз спільностей показує, що для контролю рухової підготовленості найбільш інформативними є показники статичної силової витривалості і фізичного розвитку. У

процесі аналізу було виявлено, що результати тесту № 3 “Утримання кута в упорі на паралельних брусах, с” мають найбільший вклад в змінну значення функції (див. табл. 4, нормовані коефіцієнти) і найбільш вагомий кореляційний зв’язок з функцією (див. табл. 4, структурні коефіцієнти).

Висновки: хлопці 14 років мають кращі показники статичної і відносної сили ніж хлопці 15 років. Це вказує на те, що у 15 річному віці причиною відставання є бурхливі зміни маси тіла і зросту, а також зниження рухової активності. Отримані дані свідчать, що факторний і дискримінантний аналіз є методологічною основою для визначення внутрішньогрупової і міжгрупової інформативності тестів. Для наскрізного контролю рухової підготовленості може бути рекомендований тест № 3 “Утримання кута в упорі на паралельних брусах, с”.

Ключові слова: рухова підготовленість; інформативні тести; факторний; дискримінантний аналіз, хлопці 14 і 15 років.

ИНФОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЮНОШЕЙ 14–15 ЛЕТ

Иващенко О.¹, Капкан Е.², Худолей О.¹, Ермакова Т.³

¹Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

²Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

³Харьковская государственная академия дизайна и искусств

Реферат. Статья: 10 с., 4 табл., 81 источников.

Цель исследования – определить информативные показатели для внутригруппового и межгруппового контроля двигательной подготовленности юношей 14 и 15 лет.

Материалы и методы: в исследовании приняли участие 112 школьников: 44 человека – 14 лет, 68 человек – 15 лет, общеобразовательной школы № 22 г. Краматорск.

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

В программу тестирования вошли общеизвестные тесты.

Материалы исследования обработаны в программе статистического анализа – IBM SPSS 20. Проведенный факторный и дискримінантний аналіз.

Результаты исследования: анализ общностей показывает, что для контроля двигательной подготовленности наиболее информативными являются показатели статической силовой выносливости и физического развития. В процессе анализа было выявлено, что результаты теста № 3 «Удержание угла в упоре на параллельных брусьях, с» имеют

наибольший вклад в изменение значения функции (см. табл. 4, нормированные коэффициенты) и наиболее весомую корреляционную связь с функцией (см. табл. 4, структурные коэффициенты).

Выводы: юноши 14 лет имеют лучшие показатели статической и относительной силы чем ребята 15 лет. Это указывает на то, что в 15 летнем возрасте причиной отставания являются бурные изменения массы тела и роста, а также снижение двигательной активности. Полученные данные свидетельствуют,

что факторный и дискриминантный анализ является методологической основой для определения внутригрупповой и межгрупповой информативности тестов. Для сквозного контроля двигательной подготовленности может быть рекомендован тест № 3 «Удержание угла в упоре на параллельных брусьях, с».

Ключевые слова: двигательная подготовленность; информативные тесты; факторный; дискриминантный анализ, ребята 14 и 15 лет.

Інформація про авторів:

Іващенко О.: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2708-5636>; tmfv@tmfv.com.ua; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, 61003, Україна.

Капкан О.: ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4320-4276>; tmfv@tmfv.com.ua; Донбаська національна академія будівництва і архітектури, вул. Лазо, 14, м. Краматорськ, 84333, Україна.

Худолій О.: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5605-9939> tmfv@tmfv.com.ua; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, 61003, Україна.

Єрмакова Т.: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3081-0229>; tmfv@tmfv.com.ua; Харківська державна академія дизайну і мистецтв, вул. Мистецтв, 8, м. Харків, 61000 Україна.

Цитуйте статтю як: Ivashchenko, O., Kapkan, O., Khudolii, O. & Yermakova, T. (2017). Informative indicators of 14–15 years' age boys' motor fitness. *Teoria ta metodika fizicnogo vihovanna [Theory and Methods of the Physical Education]*, 17(2), 86–97. doi: 10.17309/tmfv.2017.2.1193

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2017 р. Прийнята: 20.06.2017 р. Надрукована: 25.06.2017 р.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗВИТКУ СПРИТНОСТІ У ХЛОПЧИКІВ 2-4 КЛАСІВ ЗАСОБАМИ РУХЛИВИХ ІГОР

Марченко С.

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Прийнято до публікації: 15.06.2017

Опубліковано: 25.06.2017

DOI: 10.17309/tmfv.2017.2.1194

Анотація

Мета: оптимізувати режим використання ігрових засобів для розвитку спритності хлопчиків 2–4 класів.

Матеріали і методи: для проведення експерименту в кожному класі було створено по вісім дослідних груп (n=48). Всього таких дослідних груп було 24. У дослідженні використовувалися такі методи: теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; педагогічне тестування; методи математичного планування експерименту (ПФЕ 2³); метод моделювання.

Результати: встановлено, що для розвитку спритності необхідно виконувати до 5 ігор хлопчикам 2–4 класів. Кількість повторів для учнів 2–3 класів складає 2, а у хлопчиків 4-х класів – 3 з інтервалами відпочинку 30–40 с. Ефективний розвиток спостерігається упродовж 40 уроків у хлопчиків 2-х і 4-х класів, упродовж 20 уроків у хлопчиків 3-х класів. Після чого рекомендується використання інших засобів. Тривалість гри варіює від 1 до 2 хв.

Висновок: аналіз науково-методичної літератури виявив, що рівень рухової підготовленості, одним із основних компонентів якої є спритність, значною мірою визначає стан фізичного і психічного здоров'я дітей. Встановлено, що природне зростання координаційних здібностей з 7 до 10 років у хлопчиків складає 22,5–80,0% (в середньому 56,2%). У розвитку спритності школярів молодших класів особливе місце належить ігровим діям.

Застосування ПФЕ типу 2³ дало змогу вивчити багатофакторну структуру ігрового навантаження учнів 2–4 класів, уточнити співвідношення факторів для їх використання у період розвитку спритності хлопчиків 2–4 класів під час уроків фізичної культури. Наведені рівняння регресії є моделями які можуть бути використані для визначення оптимального співвідношення ігрових засобів у навчальному процесі учнів 2–4 класів.

Ключові слова: спритність; рухливі ігри; хлопчики 2–4 класів.

Вступ

Аналіз наукової літератури свідчить про відсутність науково-обґрунтованих рекомендацій щодо регламентування та оптимізації рухливих ігор спрямованих на розвиток спритності у хлопчиків молодшого шкільного віку.

На сьогодні ще недостатньо вивчені механізми впливу різних факторів та їх взаємодій на зміну показників спритності школярів 2-4 класів. Тому, для досягнення найкращого педагогічного ефекту в руховій підготовці учнів необхідно визначити оптимальні співвідношення кількості ігор, їх повторів та інтервалів відпочинку, як в одному занятті, так і упродовж навчального процесу.

На нашу думку, повний факторний експеримент (ПФЕ 2³) дасть можливість знайти ці оптимальні співвідношення ігрових засобів для підвищення рухової підготовленості хлопчиків 2-4 класів у фізичному вихованні.

Науковими дослідженнями встановлено, що одним із важливих компонентів здоров'я є досягнен-

ня необхідного рівня рухово-координаційних здібностей [Мохова, Л.Н. & Камалетдінов, В.Г., 1995). У ряді праць Волкова, Л.В. (1980, 2010) та Ляха, В.И. (2006) відображено динаміку розвитку координаційних здібностей в онтогенезі. За даними Муравйова, В.А. & Назарової, Н.Н. (2004), Круцевич, Т.Ю. (2003) у віковому періоді від 7-8 до 11-12 років відмічаються найвищі темпи розвитку координаційних здібностей. Особливо бурхливий розвиток відбувається у дівчаток до 11 років, у хлопчиків до 12 років. При цьому приріст показників з 7 років складає 75% [Лях, В.И. 2006].

Широке використання у розвитку та вдосконаленні координаційних здібностей школярів молодших класів займає ігровий та змагальний метод. В.И.Лях (2006) звертає увагу на те, що більшість вправ рекомендованих для розвитку координаційних здібностей можна провести цими методами. Підтверджують і розширюють наукові уявлення, щодо проблеми ігрового спрямування координаційної підготовки учнів 2-4 класів результати досліджень отримані Мудриком, С.Б. (1999), Сембратом, С.В. (2003), Марченко, С.І. & Бережняк, Б.А. (2014), Марченко, С.І. (2006, 2007, 2008) та інші.

Для побудови оптимальних моделей ігрового навантаження мають велике значення методи математичної статистики і теорії планування експерименту запропоновані Лисенковим, А.Н. (1979), Джонсоном, Н. & Лионом, Ф. (1981). Худолієм, О.М. & Івашенко, О.В. (2014), Марченко, С.І. (2007, 2009, 2010), Худолій, О.М. & Марченко, С.І. (2007) доведена можливість управління процесом навчання та розвитку рухових здібностей за допомогою варіювання різних умов. Таке управління можливе при наявності кількісних і якісних характеристик, які дають можливість створити моделі стану тренуваності людини.

Мета дослідження: оптимізувати режим використання ігрових засобів для розвитку спритності хлопчиків 2-4 класів.

Матеріали і методи

Учасники. Для проведення експерименту в кожному класі було створено по вісім дослідних груп (n=48). Всього таких дослідних груп було 24.

Організація дослідження. В дослідженні використовувались такі методи: теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; педагогічне тестування; методи математичного планування експерименту (ПФЕ 2³); метод моделювання.

Відмінності між дослідними групами в методиці проведення занять диктувалися умовами факторного експерименту, які представлені у табл. 1. У експерименті вивчали вплив кількості ігор (X₁), кількості повторів (X₂) та інтервалів відпочинку (X₃) на зміну показників спритності (човниковий біг 4x9 м) учнів 2–4 класів. Нижній і верхній рівні для обраних факторів були обрані на основі даних Шияна, Б.М. (2002), Билеєвої, Л.В., Короткова, І.М. (1982), Волкова, Л.В. (1980), власних досліджень, а

Таблиця 1. Матриця плану факторного експерименту типу 2³ вивчення впливу кількості ігор, кількості повторів та інтервалів відпочинку на розвиток спритності учнів 2-4 класів

Номер досліджу	Ігрові навантаження		
	X ₁ (кількість ігор)	X ₂ (кількість повторів)	X ₃ (інтервали відпочинку)
1	2 –	1 –	20 –
2	8 +	1 –	20 –
3	2 –	3 +	20 –
4	8 +	3 +	20 –
5	2 –	1 –	40 +
6	8 +	1 –	40 +
7	2 –	3 +	40 +
8	8 +	3 +	40 +

також обмежувалась рамками уроку та вимогами Державної програми для 1–4 класів.

Результати дослідження

У результаті проведених досліджень було виявлено регресійну залежність результатів розвитку спритності від кількості ігор (X₁), кількості повторів (X₂) та інтервалів відпочинку (X₃) в хлопчиків 2–4 класів у відповідності до вікових особливостей (див. табл. 2).

Кожний фактор по різному впливає на зміну показників спритності учнів. Так у хлопчиків 2-х класів упродовж 10-ти уроків позитивно впливають фактори X₁ (кількість ігор), X₂ (кількість повторів) і X₁X₃ (взаємодія кількості ігор із інтервалами відпочинку) (див. табл. 2). Упродовж 20-ти уроків позитивно впливає фактор кількості ігор (X₁). Упродовж 30-ти уроків позитивно впливають кількість ігор (X₁) і кількість повторів (X₂). Упродовж 40-ка уроків спостерігається позитивний вплив взаємодії кількості ігор із кількістю повторів (X₁X₂) та взаємодії кількості ігор із кількістю повторів та інтервалами відпочинку (X₁X₂X₃). На зміну показників спритності у хлопчиків 3-х класів упродовж 10-ти і

Таблиця 2. Регресійна залежність результатів розвитку спритності від кількості ігор (X₁), кількості повторів (X₂) та інтервалів відпочинку (X₃) у хлопців 2-4 класів

Клас	Кількість уроків	Рівняння регресії для кодovаних перемінних
2	10	$Y = 0,466 + 0,078 X_1 + 0,059 X_2 + 0,059 X_1 X_3$
	20	$Y = 0,369 + 0,062 X_1$
	30	$Y = 0,259 + 0,028 X_1 + 0,053 X_2$
	40	$Y = 0,141 + 0,034 X_1 X_2 + 0,034 X_1 X_2 X_3$
3	10	$Y = 0,428 + 0,109 X_1$
	20	$Y = 0,263 + 0,075 X_1$
	30	$Y = 0,188 + 0,038 X_3$
	40	$Y = 0,113 - 0,031 X_1 X_2 X_3$
4	10	$Y = 0,425 + 0,12 X_1 + 0,075 X_2 + 0,09 X_1 X_2 - 0,08 X_1 X_3$
	20	$Y = 0,34 + 0,06 X_1 + 0,065 X_2 - 0,055 X_2 X_3$
	30	$Y = 0,237 - 0,052 X_2$
	40	$Y = 0,108 - 0,043 X_1$

Таблиця 3. Результати дисперсійного аналізу для ПФЕ 2³, що вивчає вплив кількості ігор (X_1), кількості повторів (X_2) та інтервалу відпочинку (X_3) на результати розвитку спритності у хлопців 2–4 класів.

Клас	Кількість уроків	Відношення середніх квадратів (%)						
		X_1	X_2	X_1X_2	X_3	X_1X_3	X_2X_3	$X_1X_2X_3$
2	10	42,96	24,81	0,07	1,72	24,81	0,07	5,57
	20	55,87	13,97	0	20,11	5,03	0	5,03
	30	16,91	60,33	0,21	5,22	10,23	1,88	5,22
	40	3,14	0,35	42,16	0,35	8,71	3,14	42,16
3	10	73,31	0,06	10,11	4,85	1,50	2,93	7,24
	20	81,82	2,27	9,09	5,11	0,57	0,57	0,57
	30	23,53	5,88	5,88	52,94	5,88	0	5,88
	40	1,56	14,06	6,25	14,06	25	0	39,06
4	10	41,17	16,08	23,16	0,07	18,30	0,07	1,14
	20	24,83	29,14	0,17	0	11,03	20,86	13,97
	30	10,74	39,13	0,09	15	19,96	15	0,09
	40	46,39	0,16	4,01	7,87	27,13	1,44	13

20-ти уроків значно впливає фактор кількість ігор (X_1). Упродовж 30-ти уроків позитивно впливають інтервали відпочинку (X_3). Негативний вплив фактору взаємодії кількості ігор із кількістю повторів та інтервалами відпочинку ($X_1X_2X_3$) на розвиток спритності спостерігається упродовж 40-ка уроків. На зміну показників спритності у хлопчиків 4-х класів упродовж 10-ти уроків позитивно впливають кількість ігор (X_1), кількість повторів (X_2) і їх взаємодія (X_1X_2). Спостерігається негативний вплив взаємодії кількості ігор із інтервалами відпочинку (X_1X_3). Упродовж 20-ти уроків кількість ігор (X_1) і кількість повторів (X_2) впливають позитивно а взаємодія кількості повторів із інтервалами відпочинку (X_2X_3) – негативно. Упродовж 30-ти уроків кількість повторів (X_2) чинить негативний вплив. Упродовж 40-ка уроків спостерігається негативний вплив кількості ігор (X_1).

Аналіз результатів дисперсійного аналізу (див. табл. 3) показує, що на ефективність процесу розвитку спритності у хлопчиків 2-х класів впливає кількість ігор (X_1) на 1-му та 2-му етапах 42,96% і 55,87% відповідно. На 3-му і 4-му етапах відмічається зменшення впливу даного фактора і збільшення значення фактора кількості повторів (X_2) до 60,33 % на 3-му і факторів взаємодії кількості ігор із кількістю повторів (X_1X_2) до 42,16% та взаємодії

кількості ігор із кількістю повторів та інтервалами відпочинку ($X_1X_2X_3$) до 42,16% на 4-му етапах.

У хлопчиків 3-х класів також спостерігається високий рівень впливу кількості ігор (X_1) на 1-му, 2-му та 3-му етапах 73,31%, 81,82% і 23,53% відповідно. На 3-му етапі значно зростає значення інтервалів відпочинку (X_3) – 52,94%. На 4-му зростає вплив взаємодії кількості ігор із кількістю повторів та інтервалами відпочинку ($X_1X_2X_3$) до 39,06%. У хлопчиків 4-х класів на 1-му етапі виділився фактор кількість ігор (X_1) – 41,17%, на 2-му – кількість ігор (X_1) – 24,83% і кількість повторів (X_2) – 29,14%, на 3-му – кількість підходів (X_2) – 39,13%, на 4-му – кількість ігор (X_1) – 46,39% і відмічається зростання впливу взаємодії кількості ігор із інтервалами відпочинку (X_1X_3) до 27,13%.

Дискусія

Наведені вище дані підтверджують і розширюють результати досліджень отримані Мудриком, С.Б. (1999), Сембратом, С.В. (2003), Марченко, С.І. & Бережняк, Б.А. (2014), Марченко, С.І. (2006, 2007, 2008) щодо проблеми ігрового спрямування координаційної підготовки учнів 2-4 класів. Підтверджена ефективність використання планів фак-

торного експерименту у педагогічних дослідженнях [Chernenko, S.O., 2015; Ivashchenko, O.V., & Kapkan, O.O., 2015; Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Chernenko, S.O., 2015; Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba O.G., 2016]. Розширені дані про доцільність використання регресійних моделей у процесі фізичного виховання школярів [Ivashchenko, O.V., 2016; Худолій, О.М. & Іващенко, О.В., 2014].

Висновки

Аналіз науково-методичної літератури виявив, що рівень рухової підготовленості, одним із основних компонентів якої є спритність, значною мірою визначає стан фізичного і психічного здоров'я дітей. Встановлено, що природне зростання координаційних здібностей з 7 до 10 років у хлопчиків складає 22,5–80,0% (в середньому 56,2%). У розвитку спритності школярів молодших класів особливе місце належить ігровим діям.

Застосування ПФЕ типу 2³ дало змогу вивчити багатофакторну структуру ігрового навантаження учнів 2–4 класів, уточнити співвідношення факторів для їх використання у період розвитку спритності хлопчиків 2–4 класів під час уроків фізичної культури. Вони є об'єктивним інструментом оптимізації навчального процесу. Наведені рівняння регресії є моделями які можуть бути використані для визначення оптимального співвідношення ігрових засобів у навчальному процесі учнів 2–4 класів.

Встановлено, що для розвитку спритності необхідно виконувати до 5 ігор хлопчикам 2–4 класів. Кількість повторів для учнів 2–3 класів складає 2, а у хлопчиків 4-х класів – 3 з інтервалами відпочинку 30–40 с. Ефективний розвиток спостерігається упродовж 40 уроків у хлопчиків 2-х і 4-х класів, упродовж 20 уроків – у хлопчиків 3-х класів, після чого рекомендується використання інших засобів. Тривалість гри варіює від 1 до 2 хв.

Наступним завданням експериментальної роботи буде розробка методичних рекомендацій з питань організації та методики проведення уроків фізичної культури з учнями молодших класів засобами рухливих ігор, які були систематизовані за спрямованістю на розвиток сили, швидкості, швидкісно-силових здібностей, спритності та витривалості.

Вдячності

Дослідження виконано згідно плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти і науки, молоді спорту України за темою 13.04. «Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків» (2013—2014 рр.) (номер державної реєстрації 0113U002102).

Конфлікт інтересів

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Былеева, Л.В. & Коротков, И.М. (1982). Подвижные игры. М.: Физкультура и спорт, 224.
2. Волков, Л.В. (1980). Методика виховання фізичних здібностей учнів. К.: Радянська школа, 102.
3. Волков, Л.В. (2010). Спортивна підготовка молодших школярів. К.: Освіта України, 388.
4. Джонсон, Н. & Лион, Ф. (1981). Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы планирования эксперимента: пер. с англ. М.: Мир, 520.
5. Лисенков, А.Н. (1979). Математические методы планирования многофакторных медико-биологических экспериментов: Монография. М.: Медицина, 344.
6. Лях, В.И. (2006). Координационные способности: диагностика и развитие. Минск: ТВТ Дивизион, 290.
7. Марченко, С.І. & Бережняк, Б.А. (2014). Особливості розвитку координації у школярів молодших класів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 32 – 37.
8. Марченко, С.І. (2006). Вікові особливості фізичного розвитку школярів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (6), 9 – 14.

References

1. Byleeva, L.V. & Korotkov, I.M. (1982). Podvizhnye igry. M.: Fizkultura i sport, 224.
2. Volkov, L.V. (1980). Metodyka vykhovannia fizychnykh zdybnosti uchniv. K.: Radianska shkola, 102.
3. Volkov, L.V. (2010). Sportyvna pidhotovka molodshykh shkoliariv. K.: Osvita Ukrainy, 388.
4. Dzhonson, N. & Lion, F. (1981). Statistika i planirovanie eksperimenta v tekhnike i nauke. Metody planirovaniia eksperimenta: per. s angl. M.: Mir, 520.
5. Lisenkov, A.N. (1979). Matematicheskie metody planirovaniia mnogofaktornykh mediko-biologicheskikh eksperimentov: Monografiia. M.: Meditsina, 344.
6. Liakh, V.I. (2006). Koordinatsionnye sposobnosti: diagnostika i razvitie. Minsk: TVT Divizion, 290.
7. Marchenko, S.I. & Berezhniak, B.A. (2014). Osoblyvosti rozvytku koordynatsii u shkoliariv molodshykh klasiv. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, (4), 32 – 37.
8. Marchenko, S.I. (2006). Vikovi osoblyvosti fizychnoho rozvytku shkoliariv. *Teoria ta metodika fizichnogo vikhovannia*, (6), 9 – 14.

9. Марченко, С.І. (2007). Особливості рухової підготовки молодших школярів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (5), 15 –18, 35 – 36.
10. Марченко, С.І. (2008). Умови ефективного розвитку рухових здібностей у школярів молодших класів засобами рухливих ігор : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення». Харків, 21 с.
11. Марченко, С.І. (2007). Моделювання розвитку витривалості у школярів 2-4 класів засобами рухливих ігор. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (9), 104–107.
12. Марченко, С.І. (2009). Моделювання розвитку швидкості у школярів 2-4 класів засобами рухливих ігор. *Теорія та методика фізичного виховання*, (10), 10–14.
13. Марченко, С.І. (2010). Моделювання розвитку сили у школярів 2-4 класів засобами рухливих ігор. *Теорія та методика фізичного виховання*, (2), 11–15.
14. Марченко, С.І. (2008). Характеристика впливу ігрових засобів на динаміку розвитку швидкісно-силових здібностей учнів молодшого шкільного віку. *Теорія та методика фізичного виховання*, (1), 29 –34.
15. Мохова, Л.Н. & Камалетдинов, В.Г. (1995). О взаимосвязи экологического воздействия и физических упражнений. Проблемы оптимизации учебно-воспитательного процесса в ИФК : науч.-метод. конф., Челябинск : ЧГИФК, 176.
16. Мудрик, С.Б. (1999). Ефективність застосування національних рухливих ігор на уроках фізичної культури у початковій школі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення». Луцьк, 18.
17. Муравьёв, В.А. & Назарова, Н.Н. (2004). Воспитание физических качеств детей дошкольного и школьного возраста: методическое пособие. М.: Айрис – пресс, 112.
18. Селезньова, Т.В. (2005). Тести і нормативи для оцінки розвитку координативних здібностей школярів 7 – 17 років в процесі фізичного виховання: методичні рекомендації. Херсон: ХДУ, 75 с.
19. Сембрат, С.В. (2003). Ігрове спрямування фізичної підготовленості дітей молодшого шкільного віку : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук із фізичного виховання і спорту : 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення». Львів, 21.
20. Круцевич, Т.Ю. (2003). Теория и методика физического воспитания. К. : Олимпийская литература, Т.1, 422.
21. Круцевич, Т.Ю., Ермолова, В.М., Иванова, Л.І., Кривчикова, О.Д. & Смолюс, Г.Г. (2012). Фізична культура для загальноосвітніх навчальних закладів. 1-4 класи. К.: Літера ЛТД, 55.
22. Худолій, О.М. & Марченко, С.І. (2007). Моделювання розвитку швидкісно-силових здібностей у школярів 2-4 класів засобами рухливих ігор. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (8), 139 – 142.
9. Marchenko, S.I. (2007). Osoblyvosti rukhovoї pidhotovlenosti molodshykh shkoliariv. *Teoria ta metodika fizichnoho vikhovannia*,(5), 15 –18, 35 – 36.
10. Marchenko, S.I. (2008). Umovy efektyvnoho rozvytku rukhovyykh zdbnosteі u shkoliariv molodshykh klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. nauk z fiz. vykh. i sportu : 24.00.02 «Fizychna kultura, fizychne vykhovannia riznykh hrup naseleennia». Kharkiv, 21 s.
11. Marchenko, S.I. (2007). Modeliuvannia rozvytku vytryvalosti u shkoliariv 2-4 klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, (9), 104–107.
12. Marchenko, S.I. (2009). Modeliuvannia rozvytku shvydkosti u shkoliariv 2-4 klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor. *Teoria ta metodika fizichnoho vikhovannia*, (10), 10–14.
13. Marchenko, S.I. (2010). Modeliuvannia rozvytku syly u shkoliariv 2-4 klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor. *Teoria ta metodika fizichnoho vikhovannia*, (2), 11–15.
14. Marchenko, S.I. (2008). Kharakterystyka vplyvu ihrovykh zasobiv na dynamiku rozvytku shvydkisno-sylovykh zdbnosteі uchniv molodshoho shkilnoho viku. *Teoria ta metodika fizichnoho vikhovannia*, (1), 29–34.
15. Mokhova, L.N. & Kamaletdinov, V.G. (1995). O vzaimosviasi ekologicheskogo vozdeistviia i fizicheskikh uprazhnenii. Problemy optimizatcii uchebno-vospitatelnogo protcessa v IFK : nauch.-metod. konf., Cheliatbinsk : ChGIFK, 176.
16. Mudryk, S.B. (1999). Efektyvnist zastosuvannia natsionalnykh rukhlyvykh ihor na urokakh fizychnoi kultury u pochatkovii shkoli: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. nauk z fiz. vykh. i sportu : 24.00.02 «Fizychna kultura, fizychne vykhovannia riznykh hrup naseleennia». Lutsk, 18.
17. Muravev, V.A. & Nazarova, N.N. (2004). Vospitanie fizicheskikh kachestv detei doshkolnogo i shkolnogo vozrasta: metodicheskoe posobie. M.: Airis – press, 112.
18. Seleznova, T.V. (2005). Testy i normatyvy dlia otsinky rozvytku koordynatsiinykh zdbnosteі shkoliariv 7 – 17 rokv v protsesi fizychnoho vykhovannia: metodychni rekomendatsii. *Kherson: KhDU*, 75 c.
19. Sembrat, S.V. (2003). Ihrove spriamuvannia fizychnoi pidhotovlenosti ditei molodshoho shkilnoho viku : avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. nauk iz fizychnoho vykhovannia i sportu : 24.00.02 «Fizychna kultura, fizychne vykhovannia riznykh hrup naseleennia». *Lviv*, 21.
20. Krutcevich, T.Iu. (2003). Teoriia i metodika fizicheskogo vospitaniia. K. : *Olimpiiskaia literatura*, T.1, 422.
21. Krutsevych, T.Yu., Yermolova, V.M., Ivanova, L.I., Kryvchikova, O.D. & Smolius, H.H. (2012). Fizychna kultura dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. 1-4 klasy. K.: *Litera LTD*, 55.
22. Khudolii, O.M. & Marchenko S.I. (2007). Modeliuvannia rozvytku shvydkisno-sylovykh zdbnosteі u shkoliariv 2-4 klasiv zasobamy rukhlyvykh ihor. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, (8), 139 – 142.

23. Худолій, О.М. & Іващенко, О.В. (2014). Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія. Харків: ОВС, 320.
24. Шиян, Б.М. (2002). Теорія і методика фізичного виховання школярів. Частина 1. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 272.
25. Chernenko, S.O. (2015). Effectiveness of junior form pupils' training of gymnastic exercises in different modes of their fulfillment. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(8), 65-74. doi:10.15561/18189172.2015.0809
26. Ivashchenko, O.V. & Kapkan, O.O. (2015). Simulation of process of 14-15 years old girls' training of light athletic and gymnastic exercises. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(8), 32-39. doi:10.15561/18189172.2015.0805
27. Ivashchenko, O.V. (2016). Methodic of pedagogic control of 16-17 years' age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(5), 26-32. doi:10.15561/18189172.2016.0504
28. Ivashchenko, O.V. & Kapkan, O.O. (2016). Informative pedagogic control indicators of 14-15 years age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(6), 18-25. doi:10.15561/18189172.2016.0603
29. Kapkan, O.O. (2015). Features of 14-15 years' age boys' training to physical exercises. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(9), 26-32. doi:10.15561/18189172.2015.0904
30. Khudolii, O.M. (2011). Teoretiko-metodichni zasady sistemi pidgotovki iunikh gimnastiv 7–13 rokiv. Dokt. Diss. [Theoretical-methodic principles of system of junior, 7-13 yrs. age, gymnasts' training Dokt. Diss.,], Kiev, 44 p. (in Ukrainian)
31. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V. & Chernenko, S.O. (2015). Simulation of junior schoolchildren's training to acrobatic exercises and vaults. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(7), 64-71. doi:10.15561/18189172.2015.0709
32. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S. & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228
23. Khudolii, O.M. & Ivashchenko, O.V. (2014). Modeliuvannia protsesu navchannia ta rozvytku rukhovyykh zdibnosti u ditei i pidlitkiv: Monohrafiia. *Kharkiv: OVS*, 320.
24. Shyian, B.M. (2002). Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia shkoliariv. Chastyna 1. *Ternopil : Navchalna knyha – Bohdan*, 272.
25. Chernenko, S.O. (2015). Effectiveness of junior form pupils' training of gymnastic exercises in different modes of their fulfillment. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(8), 65-74. doi:10.15561/18189172.2015.0809
26. Ivashchenko, O.V. & Kapkan, O.O. (2015). Simulation of process of 14-15 years old girls' training of light athletic and gymnastic exercises. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(8), 32-39. doi:10.15561/18189172.2015.0805
27. Ivashchenko, O.V. (2016). Methodic of pedagogic control of 16-17 years' age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(5), 26-32. doi:10.15561/18189172.2016.0504
28. Ivashchenko, O.V. & Kapkan, O.O. (2016). Informative pedagogic control indicators of 14-15 years age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(6), 18-25. doi:10.15561/18189172.2016.0603
29. Kapkan, O.O. (2015). Features of 14-15 years' age boys' training to physical exercises. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(9), 26-32. doi:10.15561/18189172.2015.0904
30. Khudolii, O.M. (2011). Teoretiko-metodichni zasady sistemi pidgotovki iunikh gimnastiv 7–13 rokiv. Dokt. Diss. [Theoretical-methodic principles of system of junior, 7-13 yrs. age, gymnasts' training Dokt. Diss.,], Kiev, 44 p. (in Ukrainian)
31. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V. & Chernenko, S.O. (2015). Simulation of junior schoolchildren's training to acrobatic exercises and vaults. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 19(7), 64-71. doi:10.15561/18189172.2015.0709
32. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S. & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ЛОВКОСТИ У МАЛЬЧИКОВ 2-4 КЛАССОВ СРЕДСТВАМИ ПОДВИЖНЫХ ИГР

Марченко С.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды

Реферат. Статья: 6 с., 3 табл., 32 источников.

Цель: оптимизировать режим использования игровых средств для развития ловкости у мальчиков 2–4 классов.

Материалы и методы: для проведения эксперимента в каждом классе было создано по восемь исследовательских групп (n = 48). Всего таких ис-

следовательских групп было 24. В исследовании использовались следующие методы: теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы; педагогическое тестирование; методы математического планирования эксперимента (ПФЭ 2³); метод моделирования.

Результати: установлено, що для розвитку ловкості необхідно виконувати мальчикам 2–4 класів до 5 ігр. Кількість повторів для учеників 2–3 класів становить 2, а у мальчиків 4-х класів – 3 с інтервалами відпочинку 30–40 с. Ефективне розвиток спостерігається впродовж 40 уроків у мальчиків 2-х і 4-х класів, впродовж 20 уроків у мальчиків 3-х класів. Після чого рекомендується використання інших засобів. Продовжителю ігри варіюється від 1 до 2 хв.

Висновки: на основі аналізу науково-методичної літератури визначено, що рівень рухової підготовленості в значній мірі визначає стан фізичного і психічного здоров'я дітей. Встановлено, що природний ріст координаційних здібностей з 7 до 10

літ у мальчиків становить 22,5–80,0% (в середньому 56,2%). В розвитку ловкості школярів молодших класів особливе місце займають ігрові дії.

Застосування ПФЕ типу 2³ дозволило вивчити багаторічну структуру ігрової навантаження учасників 2–4 класів, уточнити співвідношення факторів для їх використання в період розвитку ловкості мальчиків 2–4 класів на уроках фізичної культури. Приведені рівняння регресії є моделями, які можуть бути використані для визначення оптимального співвідношення ігрових засобів в навчальному процесі учнів 2-4 класів.

Ключові слова: ловкість; подвижні ігри; діти 2–4 класів.

MODELING DEXTERITY DEVELOPMENT IN 2ND-4TH- GRADE BOYS BY MEANS OF ACTIVE GAMES

Marchenko S.

H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Report. Article: 6 p., 3 tabl., 32 sources.

The objective is to optimize the mode of using game for dexterity development in the 2nd-4th-grade boys.

Materials & methods: to conduct the experiment, there were eight test groups (n=48) formed in each class. The total number of such test groups was 24. The research relied on the following methods: theoretical analysis and collation of scientific and methodological literature; pedagogical testing; methods of mathematical experiment planning (complete factorial experiment 2³); modeling method.

Results: the research has determined that to develop dexterity, the 2nd-4th-grade boys need to participate in up to five games. The number of repetitions for the 2nd-3rd-graders is two, and for the 4th-graders – three, with 30–40-second rest intervals. The 2nd-4th-grade boys showed effective development during 40 classes, and the 3rd-grade boys – during 20 classes. After that, we recommend to use other means. The game duration varies from one to two minutes.

Conclusions: the analysis of the scientific and methodological literature has revealed that the level of motor readiness, dexterity being one of its main components, largely determines the state of children's physical and mental health. The research has found that the natural development of coordination abilities in boys aged between 7 and 10 is 22.5–80.0% (56.2% on average). Game actions play a particular role in dexterity development in junior schoolers.

The 2³ complete factorial experiment made it possible to study the multi-factorial structure of game load for the 2nd-4th-graders; to specify the relations between factors for their use during dexterity development in the 2nd-4th-grade boys in physical education classes. They can serve as an objective tool for the educational process optimization. The given regression equations are models that can be used to determine the optimal game means ratio in the academic process of the 2nd-4th-graders.

Keywords: dexterity; active games; 2nd-4th-grade boys.

Інформація про авторів:

Марченко С.І.: sport-svet1968@ukr.net; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Цитуйте статтю як: Марченко, С.І. (2017). Моделювання процесу розвитку спритності у хлопчиків 2-4 класів

засобами рухливих ігор. *Теорія та методика фізичного виховання*, 17(2), 98–104. doi: 10.17309/tmfv.2017.2.1194

Стаття надійшла до редакції: 20.04.2017 р. Прийнята: 15.06.2017 р. Надрукована: 25.06.2017 р.