

ТМФВ



ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ **02(100)/2013**

Виходить 4 рази на рік. Заснований у 2000 році

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. Кременчуг, Україна

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

Дмитренко Т.О., д-р пед. наук, професор, м. Харків, Україна

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

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

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

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

Микитюк О.М., д-р пед. наук, професор, м. Харків, 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.*

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах періодичних видань та базах даних:

Ulrichsweb Global Serials Directory;
Google Scholar;
Index Copernicus;
Open Academic Journals Index;
Bielefeld Academic search Engine.

Адреса редакції:

Україна, 61174 Харків, а/с 8692.

Тел.: (057) 756-73-38

e-mail: tmfv@tmfv.com.ua

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

Підписано до друку 25.06.2013.

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

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

Вид. № 02-2013.

Зам. № 45. 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, 2013

© «Теорія та методика фізичного виховання», 2013

Зміст

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ І СПОРТІ	3
<i>Худолій О. М., Іващенко О. В.</i> Концептуальні підходи до моделювання процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків.....	3
<i>Заневський І. П., Заневська Л. Г.</i> Модель проби Руф'є з урахуванням віку пацієнта	17
<i>Павлова Ю. О.</i> Модель оцінювання рухової активності школярів	28
<i>Калиніченко О. М., Лопатєв А. О.</i> Застосування механізмів керування фінальними діями типу «рухи без мети» як методичний прийом формування ефективних рухових навичок стрільців	34
ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ	43
<i>Худолій О. М., Іващенко О. В., Черненко С. О.</i> Чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам дівчаток молодших класів	43
<i>Капкан О. О.</i> Моделювання процесу навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років	48



Contents

MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGIES ARE IN PHYSICAL EDUCATION AND SPORT	3
<i>Khudolii O.M., Ivashenco O.V.</i> Conceptual going near the design of process of educating and developing motive flairs for children and teenagers.....	3
<i>I.P. Zanevskyy, L.H. Zanevska</i> Ruffier test model taking into account an age of the patient	17
<i>Pavlova Iuliia</i> The model for evaluation of motor activity of schoolchildren	28
<i>Kalynichenko A.N., Lopat'ev A.O.</i> Application of final actions management which behave to the type «motions without a purpose» as a methodical technique for effective motion skills forming in shooters	34
PHYSICAL CULTURE IS AT SCHOOL	43
<i>Khudolii O.M., Ivashenco O.V., Chernenko S. O.</i> Factors that influence on efficiency of educating to physical exercises of girls of junior classes	43
<i>Kapkan E.A.</i> Modeling of process of educating to physical exercises of youths 14—15	48

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ І СПОРТІ

УДК 796.012.1+37.012.4; 796.071

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ І РОЗВИТКУ РУХОВИХ ЗДІБНОСТЕЙ У ДІТЕЙ І ПІДЛІТКІВ

Худолий О. М., доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор;
Іващенко О. В., кандидат педагогічних наук, доцент
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Анотація. Мета дослідження — обґрунтувати концепцію побудови процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків на основі моделювання окремих компонентів навчального процесу. Для вирішення поставлених завдань у роботі використано такі методи дослідження: моделювання, системний підхід, методи теоретичного аналізу та узагальнення для виявлення сутності, провідних тенденцій оптимізації навчального процесу та визначення теоретичних передумов і методологічних підходів його подальшого удосконалення; педагогічне тестування, методи реєстрації сенсомоторних реакцій, методи реєстрації стану серцево-судинної системи, спостереження і педагогічний експеримент для визначення модельних характеристик дітей і підлітків, режимів тренувальних навантажень; методи математичного аналізу (логістична і асимптотична функції) для визначення закономірностей розміщення засобів переважної спрямованості у період розвитку рухових здібностей, навчання фізичним вправам і підготовки до змагань; математичні методи планування багатофакторних експериментів для вивчення закономірностей розвитку рухових здібностей, процесу навчання і підготовки до змагань. Отриманий експериментальний матеріал підлягав статистичній обробці з використанням пакетів прикладних програм статистичної обробки даних (MS Excel, Statistika 6.0)

Результати дослідження. Встановлено, що на основі моделей рухової підготовленості дітей і підлітків здійснюється підбір основних, підвідних і підготовчих вправ, а також етапний контроль за рівнем рухової підготовленості. На основі моделей тренувальних навантажень визначаються: величина і спрямованість навантаження; співвідношення засобів фізичної і технічної підготовки; терміни використання навантажень різної спрямованості; терміни для розвитку сили і підвищення працездатності; терміни оперативного і поточного контролю. На основі моделей процесу навчання визначаються: терміни для навчання умінням управляти рухами, навчання фізичним вправам; порядок рішення завдань навчання і підбору навчальних завдань; принципи настанови до програмування навчального процесу дітей і підлітків; терміни оперативного і поточного контролю.

Ключові слова: моделювання, навчання, рухові здібності, діти, підлітки.

Актуальність теми дослідження. Одним із ефективних методів вивчення раціональної побудови процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків є моделювання. Моделювання в юнацькому спорті і спорті вищих досягнень використовується для вирішення проблеми оптимізації побудови процесу підготовки (В. В. Петровський [8]; В. М. Платонов [9]; Ю. В. Верхошанський, [1]; С. С. Єрмаков [2]). У юнацькому спорті приділяється більше уваги розробці моделі спортсмена (М. Я. Набатнікова [7]; М. А. Фомін, В. П. Філін [11]; К. П. Сахновський [10]; К. Коханович [5]) і менше — вивченню, і реалізації моделей тренувальних навантажень.

Елементи концепції побудови процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків на основі моделювання окремих його компонентів

представлені у попередніх роботах [3, 4, 12—17]. Є всі підстави припускати, що використання моделей функціонального стану, рівня рухової підготовленості дітей і підлітків, моделей тренувальних навантажень дозволить отримати нову інформацію про динаміку рухової і функціональної підготовленості, про тривалість застосування тренувальних навантажень різної величини, засобів переважної спрямованості, а також їх розміщення у процесі навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків.

Таким чином, розробка концепції побудови процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків на основі моделювання окремих його компонентів є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Роботу виконано згідно багаторічного комплексного плану науково-дослідної роботи Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, за темами:

2012—2013 рр. — «Теоретико-методичні основи моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків» (номер держ. реєстрації 0112U002008),

2013 р. — 4.13 «Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків» (номер держ. реєстрації 0113U002102).

Мета дослідження — обґрунтувати концепцію побудови процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків на основі моделювання окремих компонентів навчального процесу.

Для вирішення поставлених завдань у роботі використано такі **методи дослідження**: моделювання, системний підхід, методи теоретичного аналізу та узагальнення для виявлення сутності, провідних тенденцій оптимізації навчального процесу та визначення теоретичних передумов і методологічних підходів його подальшого удосконалення; педагогічне тестування, методи реєстрації сенсомоторних реакцій, методи реєстрації стану серцево-судинної системи, спостереження і педагогічний експеримент для визначення модельних характеристик дітей і підлітків, режимів тренувальних навантажень;

методи математичного аналізу (логістична і асимптотична функції) для визначення закономірностей розміщення засобів переважної спрямованості у період розвитку рухових здібностей, навчання фізичним вправам і підготовки до змагань; математичні методи планування багатофакторних експериментів для вивчення закономірностей розвитку рухових здібностей, процесу навчання і підготовки до змагань. Отриманий експериментальний матеріал підлягав статистичній обробці з використанням пакетів прикладних програм статистичної обробки даних (MS Excel, Statistika 6.0).

Результати дослідження. На основі системного підходу і моделювання нами була розроблена концепція побудови навчального процесу у дітей і підлітків (на прикладі підготовки юних гімнастів 7—13 років). Концепція полягала в тому, що для оптимізації навчально-тренувального процесу використовуються: моделі вікових змін функціонального стану нервово-м'язової і серцево-судинної систем, рухової підготовленості; моделі тренувальних навантажень; моделі процесу підготовки з метою отримання нової інформації про динаміку



Рис. 1. Структурна схема використання моделей окремих компонентів навчального процесу дітей і підлітків

рухової і функціональної підготовленості, про тривалість застосування тренувальних навантажень різної спрямованості та їх розміщення у навчальному процесі дітей і підлітків, про розподіл часу, відведеного на технічну, фізичну, спеціально-рухову,

Таблиця 1

Моделі функціональної і рухової підготовленості дітей і підлітків (на прикладі юних гімнастів 7—13 років)

Залежні змінні, Y	Рівняння регресії	Адекватність моделі
Латентний час рухової реакції, мс	$Y = \frac{140}{1 + 10^{-4,541 + 0,478 \cdot x}} + 171$	$F_p < F_{0,05}$
Помилка в диференціюванні часових характеристик руху, с	$Y = \frac{0,682}{1 + 10^{-3,249 + 0,378 \cdot x}} + 0,320$	$F_p < F_{0,05}$
Абсолютна сила розгиначів передпліччя, кг	$Y = \frac{12,7}{1 + 10^{2,014 - 0,256 \cdot x}}$	$F_p < F_{0,05}$
Тривалість інтервалу R—R ЕКГ, с	$Y = \frac{0,786}{1 + 10^{0,598 - 0,203 \cdot x}}$	$F_p < F_{0,05}$
Кількість вивчених вправ	$Y = \frac{74}{1 + 10^{1,947 - 0,236 \cdot x}}$	$F_p < F_{0,05}$

x — незалежна змінна, вік, роки

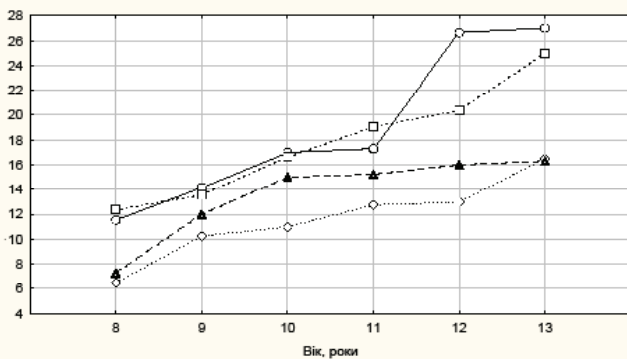


Рис. 2. Динаміка максимальної сили груп м'язів верхніх кінцівок у юних гімнастів і школярів, які не займаються спортом (О.Н. Худолей, 2005):

—○— сила згиначів кисті у юних гімнастів; —□— сила згиначів кисті у школярів, які не займаються спортом; —◇— сила розгиначів передпліччя у юних гімнастів; —▲— сила розгиначів передпліччя у школярів, які не займаються спортом

функціональну підготовки у річному циклі тренування (рис. 1).

Моделі рухової підготовленості дітей та підлітків

На основі аналізу результатів дослідження визначено, що латентний час рухової реакції, сила кисті, сила розгиначів передпліччя, уміння

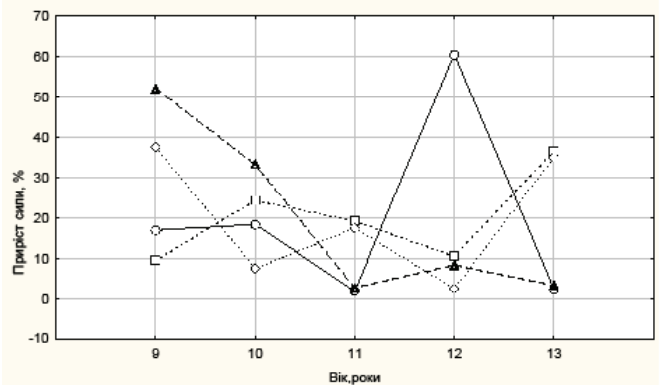


Рис. 3. Приріст максимальної сили груп м'язів верхніх кінцівок у юних гімнастів і школярів, які не займаються спортом (О.Н. Худолей, 2005):

—○— сила згиначів кисті у юних гімнастів; —□— сила згиначів кисті у школярів, які не займаються спортом; —◇— сила розгиначів передпліччя у юних гімнастів; —▲— сила розгиначів передпліччя у школярів, які не займаються спортом

управляти рухами в просторі, в часі і за ступенем м'язових зусиль характеризують рівень розвитку рухових здібностей у дітей підлітків. Статистичні показники ритму серцевих скорочень ($f_{Mo}\%$, Mo , Δx , $R-R$, $СП\%$) характеризують ступінь функціональної підготовленості. Загальна кількість вивче-

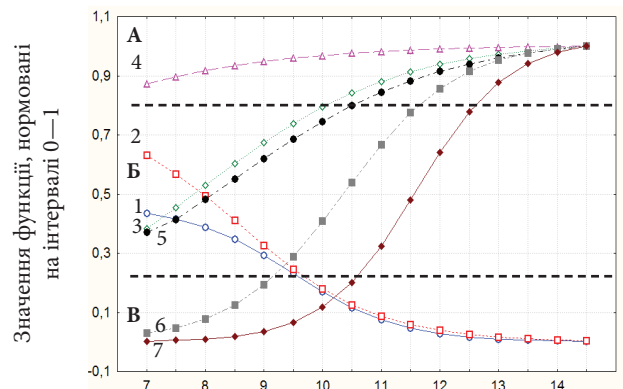


Рис. 4. Теоретичні значення логістичної функції, нормовані на інтервалі 0—1:

А — зона максимальних значень, Б — зона сприятливих змін, В — зона мінімальних змін: 1 — диференціювання часових характеристик руху; 2 — час рухової реакції; 3 — сила розгинача передпліччя; 4 — тривалість кардіоінтервалу R—R; 5 — загальна кількість вивчених вправ; 6 — кількість вивчених вправ групи «В»; 7 — кількість вивчених вправ групи «С»

них вправ є моделлю рухової підготовленості дітей і підлітків (табл. 1).

Заняття спортом стимулює розвиток сили різних груп м'язів у період 7—13 років. Так, у юних гімнастів найбільший приріст сили згиначів кисті спостерігається у період 11—12 років. Значний приріст сили розгиначів передпліччя спостерігається у період 8—9, 10—11 і 12—13 років — 37,5%, 17,5% і 35% відповідно (див. рис. 2, 3).

Вікові зміни латентного часу рухової реакції, помилки в диференціюванні часових характеристик руху, абсолютної сили розгиначів передпліч-

чя, тривалості інтервалу R—R, кількості вивчених вправ у дітей і підлітків описуються логістичним рівнянням (табл.1).

Таким чином, аналіз моделей функціональної і рухової підготовленості дітей і підлітків дозволив визначити, що у період 7—13 років пріоритетними є засоби силової, координаційної і функціональної підготовки. Графіки логістичної функції можуть використовуватися як номограми для етапного контролю за рівнем функціональної і рухової підготовленості дітей і підлітків 7—13 років (табл. 1, рис. 3).

Поточний контроль за рівнем рухової підготовленості дітей і підлітків може здійснюватися на основі аналізу дискримінантної функції.

Так, нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції дозволяють визначити співвідношення вкладу змінних у результат функції, їх вагу у класифікації стану рухової підготовленості. З найбільшим вкладом у канонічну функцію входять змінні №2 і 5 (тест №2 «Стрибок у довжину з місця, см»; тест №5 «Присідання, рази»): чим більші значення цих змінних, тим більше значення функції. Вищевикладене свідчить про можливість класифікувати учнів за рівнем розвитку швидкісної сили як інтегрального показника рухової підготовленості дівчаток 6—7 класів (див. табл. 2).

Координати центроїдів для першої (6 клас) і другої (7 класів) груп дозволяють інтерпретувати канонічну функцію відносно ролі в класифікації. На відємному полюсі знаходиться центроїд для першої групи, на позитивному — центроїд для другої групи. Тобто чим більше значення функції, тим вища вірогідність відмінності рухової підготовленості дівчаток 6 й 7 класів.

Структурні коефіцієнти канонічної дискримінантної функції, які є коефіцієнтами кореляції змінних з функцією свідчать, що функція найбільш

Таблиця 2

Нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції

№ теста (змінні)	Назва теста	Функція
		1
1	Згинання розгинання рук в упорі лежачи, рази	,143
2	Стрибок у довжину з місця, см	,720
3	3 положення лежачи на спині піднімання в сід за 30 с, рази	,475
4	3 вису на на шведській стінці піднімання прямих ніг до 90 гр., рази	,265
5	Присідання, рази	,720
6	Піднімання тулуба з положення лежачи на череві, рази	,127
7	3 вису лежачи згинання розгинання рук на поперечині, рази	-,404

Функції в центроїдах груп

Клас	Функція
	1
6 клас	-1,392
7 клас	1,125

суттєво зв'язана зі змінними № 2, 5 і 3: чим більше уваги приділяється швидкісно-силовій підготовці, тим більша вірогідність підвищення рухової підготовленості дівчат 6—7 класу.

Результати класифікації груп свідчать, що 91,5% вихідних згрупованих спостережень класифіковано вірно.

Таким чином, канонічна дискримінантна функція може бути використана для оцінки і прогнозування рівня розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків.

Моделі тренувальних навантажень

На динаміку функціональної і рухової підготовленості впливають вікові особливості та обсяг рухової активності дітей і підлітків.

Підвищення обсягу рухової активності вимагає оптимізації фізичних навантажень в процесі фізичного виховання і спортивного тренування дітей і підлітків і включає визначення:

- величини і спрямованості навантаження;
- співвідношення засобів розвитку рухових здібностей і навчання у дітей і підлітків;
- термінів використання навантажень різної спрямованості;
- термінів для розвитку сили і підвищення працездатності;
- оперативний і поточний контроль.

У результаті дослідження встановлено, що моделювання є основою для отримання нової інформації про вплив фізичних вправ на функціональний стан організму дітей і підлітків.

Моделі тренувальних впливів діляться: 1) на моделі термінового тренувального ефекту (ТТЕ); 2) на моделі відставленого тренувального ефекту (ВТЕ); 3) на моделі кумулятивного тренувального ефекту (КТЕ).

Для отримання моделей термінового і відставленого тренувального ефектів різних впливів використовуються плани повного факторного експерименту типу 2^k (див.табл. 4, 5, 6). Для отримання моделей кумулятивного тренувального ефекту використовується логістична і асимптотична функції (див. табл. 7—10).

У зв'язку зі встановленням залежності різних сторін підготовленості з компонентами наван-

Ефекти основних факторів і взаємодій у факторних експериментах типу $2^2, 2^3, 2^4$

№, дослід	Комбінація умов	План факторного експерименту 2^x															
		2^2				2^3				2^4							
		x_0	x_1	x_2	x_1x_2	x_3	x_1x_3	x_2x_3	$x_1x_2x_3$	x_4	x_1x_4	x_2x_4	$x_1x_2x_4$	x_3x_4	$x_1x_3x_4$	$x_2x_3x_4$	$x_1x_2x_3x_4$
1	(0)	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+
2	x_1	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-
3	x_2	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-
4	x_1x_2	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	
5	x_3	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-
6	x_1x_3	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
7	x_2x_3	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-
8	$x_1x_2x_3$	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9	x_4	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-
10	x_1x_4	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
11	x_2x_4	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+
12	$x_1x_2x_4$	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
13	x_3x_4	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+
14	$x_1x_3x_4$	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
15	$x_2x_3x_4$	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
16	$x_1x_2x_3x_4$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

таження, виділяється наступна спрямованість: 1) навантаження, що забезпечують сприятливі умови для навчання руховим діям; 2) навантаження, що забезпечують оптимальні умови для розвитку сили; 3) навантаження, що забезпечують оптимальні умови для підвищення функціонального стану нервово-м'язової і серцево-судинної систем.

Важливим у визначенні тренувального навантаження є її величина. У спортивній гімнастиці для оцінки тренувальних навантажень широко використовується пульсометрія.

Так, виконання юними гімнастками вправ на снарядах у зоні зміни частоти серцевих скорочень у межах 140—160 уд/хв приводе до стомлен-

ня і, як наслідок, до погіршення якості виконання вправ на 0,3—0,6 бали; виконання вправ на снарядах у зоні зміни частоти серцевих скорочень у межах 120—135 уд/хв не порушує якості виконання вправ; виконання вправ на снарядах у зоні зміни частоти серцевих скорочень у межах 100—119 уд/хв сприяє підвищенню якості виконання вправ на 0,3—0,4 бали. Це дозволяє оцінити навантаження за пульсом в межах 140—160 уд/хв як велике, 120—135 уд/хв як середнє, 100—119 уд/хв як мале [3].

У результаті дослідження встановлено, що оцінка тренувальних навантажень за величиною (для термінового тренувального ефекту) можлива за схемою: зниження показників — велике наван-

Моделі зміни показників функціональної і рухової підготовленості юних гімнастів 7—11 років у залежності від режиму виконання вправ на снарядах

Показник	Рівняння регресії для натуральних перемінних	Адекватність моделі
1. Акробатика		
Сила кисті, кг	$Y = 8,913 + 0,0046 X_1 + 0,168 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Диференціювання м'язових зусиль, 50 % від максимального, помилка, % (тест № 6)	$Y = 7,434 + 0,0018 X_1 - 0,1 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Просторова точність руху, помилка, см (тест № 3)	$Y = 4,783 - 0,0079 X_1 - 0,205 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
СП %	$Y = 57,404 + 0,0089 X_1 - 0,279 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
ЧСС, уд/хв	$Y = 32,332 + 0,183 X_1 + 2,148 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
ЛЧРР, мс	$Y = 241,417 + 0,292 X_1 - 0,432 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
2. Кільця		
Сила кисті, кг	$Y = 19,35 - 0,011 X_1 - 0,016 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Тест № 6, помилка, %	$Y = -2,003 - 0,044 X_1 + 0,308 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Тест № 3, помилка, см	$Y = 3,238 + 0,038 X_1 - 0,085 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
СП %	$Y = 57,404 + 0,009 X_1 - 0,279 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
ЧСС, уд/хв	$Y = 18,562 + 0,991 X_1 + 0,882 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
ЛЧРР, мс	$Y = 122,769 + 0,122 X_1 + 3,322 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
3. Бруси		
Сила кисті, кг	$Y = 20,211 + 0,0105 X_1 - 0,093 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Тест № 6, помилка, %	$Y = -0,029 - 0,024 X_1 + 0,144 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Тест № 3, помилка, см	$Y = -1,675 - 0,03 X_1 + 0,188 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
СП %	$Y = 34,732 + 0,072 X_1 + 0,231 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
ЧСС, уд/хв	$Y = 78,493 + 0,39 X_1 + 0,936 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
ЛЧРР, мс	$Y = 191,55 + 0,227 X_1 + 0,818 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
4. Перекладина		
Сила кисті, кг	$Y = 31,913 + 0,0193 X_1 - 0,51 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Тест № 6, помилка, %	$Y = 1,82 + 0,011 X_1 - 0,1 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Тест № 3, помилка, см	$Y = 4,86 + 0,009 X_1 - 0,09 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
СП %	$Y = 55,227 + 0,047 X_1 - 0,44 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
ЛЧРР, мс	$Y = 273,23 + 0,612 X_1 - 2,795 X_2$	$F_p < F_{0,05}$

Примітки: X_1 — кількість повторень; X_2 — час відпочинку. У рівняннях регресії наведені достовірні коефіцієнти регресії при рівні значущості $p < 0,05$

таження, без змін — середнє навантаження, поліпшення показників — мале навантаження.

Так, аналіз моделей, а також експериментальна перевірка впливу теоретично отриманих навантажень на різні сторони підготовленості (на прикладі юних гімнастів) дозволили визначити режими чергування вправ з інтервалами відпочинку (табл. 2, 3):

- Режим «А» чергування вправ з відпочинком. У разі застосування цього режиму використовується метод стандартно-преривної вправи з інтервалом відпочинку, який забезпечує коливання ЧСС в межах 130—150 уд/хв. Час роботи 40—50 хв. Після виконання вправ у цьому режимі відмічається збільшення часу рухової реакції на 15—20 %, помилки в керуванні рухами — на 50 %, систолічного показника — від

11 до 55 %. Ефективність процесу навчання негативна, рівень навченості вправ знижується на 20 % у випадку, якщо рівень навченості був менше 70 %. Режим доцільно використовувати в процесі розвитку витривалості.

- Режим «В» чергування вправ з відпочинком. У разі застосування цього режиму використовується метод стандартно-преривної вправи з інтервалом відпочинку, який забезпечує коливання ЧСС в межах 110—129 уд/хв. Час роботи 40—50 хв. Після виконання вправ у цьому режимі час рухової реакції і помилка в керуванні рухами не змінюється, СП % коливається в межах 50 %. Режим використовується в процесі навчання гімнастичним вправам.

Таблиця 6

Моделі зміни показників функціональної і рухової підготовленості юних гімнастів 12—13 років у залежності від режиму виконання вправ

Показник	Рівняння регресії для натуральних перемінних	Адекватність моделі
Кінь		
Рівень навченості вправі	$Y = -1,713 + 0,014 X_1 + 0,056 X_2 - 0,000453 X_1 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Сума балів за рухові тести	$Y = -17,497 + 0,611 X_1$	$F_p < F_{0,05}$
Індексна оцінка ортопроби	$Y = 3,55 + 0,023 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Кільця, перекладаина		
Рівень навченості вправі	$Y = 0,1438 - 0,006735 X_1 + 0,01982 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Сума балів за рухові тести	$Y = -36,664 + 0,9166 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Індексна оцінка ортопроби	$Y = -2,125 + 0,075 X_1 + 0,1875 X_2 - 0,001875 X_1 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Бруси		
Рівень навченості вправі	$Y = 11,0225 - 0,039 X_1 - 0,0509 X_2 + 0,00078 X_1 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Сума балів за рухові тести	$Y = 87,5 - 1,75 X_2$	$F_p < F_{0,05}$
Індексна оцінка ортопроби	$Y = -8,65 + 0,165 X_1 + 0,266 X_2 - 0,0033 X_1 X_2$	$F_p < F_{0,05}$

Примітки: X_1 — кількість повторень; X_2 — час відпочинку, хв. У рівняннях регресії наведені достовірні коефіцієнти регресії при рівні значущості $p < 0,05$

Таблиця 7

Моделі процесу тренування юних гімнастів на початковому етапі підготовки

Цільовий показник підготовки, Y	Кількість тренувань, x	Моделі процесу підготовки	Спрямованість тренувальних навантажень	Оптимальна кількість тренувань, номери тренувань, показники контролю
Сила м'язів, зміна сили, %	1—5	$Y = \frac{50}{1 + 10^{-1,727 + 0,776 \cdot x}} + 50\%$	Навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	2—3 тренування, № 1—3 тренування, зниження сили на 30—40%
Сила м'язів, зміна сили, %	6—13	$Y = \frac{140}{1 + 10^{2,251 + 0,376 \cdot x}} + 50\%$	Навантаження з періодом відновлення 24 години	3—4 тренування, № 4—6 тренування, збільшення сили на 65—70%
Зміна часу виконання силового завдання, %	1—5	$Y = \frac{39}{1 + 10^{-2,321 + 0,774 \cdot x}} + 61\%$	Навантаження з періодом надвідновлення 24 години	4 тренування, № 7—10 тренування, скорочення часу виконання завдання на 35%
Кількість разів мінімального збільшення амплітуди руху	1—6	$Y = \frac{9}{1 + 10^{0,602 - 0,386 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечує сприятливі умови для навчання рухам	4—5 тренувань, № 9—13 тренування, уміння виконати 7—8 надбавок
Рівень навченості рухам	1—6	$Y = \frac{0,93}{1 + 10^{0,78 - 0,419 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечують сприятливі умови для навчання рухам	3—4 тренування, № 3, 4 — навчання початковим і кінцевим положенням, № 5—8 — навчання фоновим рухам; № 9—13 — навчання підвідним вправам; № 14—20 — навчання вправі в цілому; рівень навченості 80%

Моделі процесу тренування юних гімнастів на етапі базової підготовки

Цільовий показник підготовки, Y	Кількість тренувань, x	Моделі процесу підготовки	Спрямованість тренувальних навантажень	Оптимальна кількість тренувань, номери тренувань, показники контролю
Індексова оцінка ортостатичної проби, умовні одиниці	1—6	$Y = \frac{2,8}{1+10^{1,878-0,58 \cdot x}} + 6,5$	Навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	4 тренування, № 1—4 тренування. Збільшення індексу на 30—35%
Сила м'язів, зміна сили, %	1—5	$Y = \frac{37}{1+10^{-0,88+0,46 \cdot x}} + 63\%$	Навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	4 тренування, № 1—4 тренування. Зниження сили на 30—40%
Сила м'язів, зміна сили, %	1—13	$Y = \frac{77}{1+10^{2,26-0,332 \cdot x}} + 63\%$	Навантаження з періодом відновлення 24 години	4 тренування, № 5—8 тренування. Збільшення сили на 25—30%
Зміна часу виконання силового завдання, %	1—6	$Y = \frac{21}{1+10^{-1,1896+0,1341 \cdot x}} + 79\%$	Навантаження з періодом відновлення 24 години	4 тренування, № 9—12 тренування. Скорочення часу виконання завдання на 20%
Кількість разів мінімального збільшення амплітуди руху	1—6	$Y = \frac{9}{1+10^{0,8-0,4 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	4 тренування, № 9—12 тренування. Уміння виконати 7—8 надбавок
Рівень навченості рухам	1—7	$Y = \frac{0,86}{1+10^{0,63-0,367 \cdot x}} + 0$	Навантаження, що забезпечує оптимальні умови для навчання рухам	4—5 тренування, № 4, 5 — навчання початковим і кінцевим положенням, № 5—8 — навчання фоновим рухам, № 9—12 — навчання підвідним вправам, № 12—16 — навчання вправі в цілому. Рівень навченості 75%

- Режим «D» чергування вправ з відпочинком. У разі застосування цього режиму використовується метод стандартно-преривної вправи з інтервалом відпочинку, який забезпечує коливання ЧСС в межах 90—109 уд/хв. Час роботи 30—50 хв. Після виконання вправ відмічається скорочення часу рухової реакції на 20 %, зменшення помилки в керуванні рухами — на 30 %, СП % знижується до 48 %. Режим використовується в процесі навчання гімнастичним вправам.

Тривалість застосуванні великих навантажень визначається на основі аналізу графіків логістичної функції, що описують зміну показників функціонального стану організму залежно від послідовного застосування великих навантажень в 1—6 заняттях. Оптимальна кількість тренувань з використанням великих навантажень на початковому етапі підготовки — 2—3; на етапі спеціалізованої підготовки — 3—4 заняття. Збільшення індексної оцінки ортостатичної проби на 30—35% свідчить про необхідність переходу до наступного виду навантажень. Зниження працездатності у залежності від тривалості застосування великих навантажень проходить двома напрямками: а) за рахунок зменшення об'єму, б) за рахунок погіршення якості виконання вправ (табл. 7, 8).

Аналіз моделей тренувальних впливів дозволив визначити оптимальну організацію трену-

вальних навантажень в заняттях і мезоциклі на початковому і базовому етапах підготовки юних гімнастів. Раціональною організацією тренувальних навантажень в місячному мезоциклі на початковому етапі підготовки юних гімнастів є така, коли в 1—3, 8, 9, 13, 14, 18, 19 заняттях застосовуються великі навантаження; в 4—7, 10—12, 15—17, 20 заняттях — середні навантаження. Раціональною організацією тренувальних навантажень в місячному мезоциклі на етапі спеціалізованої підготовки юних гімнастів є така, коли в 1—4, 9, 11, 15, 17—20 заняттях застосовуються великі навантаження; в 7, 8, 12—14, 22—24 заняттях — середні навантаження; в 5, 10, 16, 21 заняттях — малі навантаження. Застосування варіативності тренувальних навантажень в мезоциклі і окремих тренувальних заняттях сприяє виведенню показників, що характеризують стан нервово-м'язової і серцево-судинної систем юних гімнастів в зону вище за середні оцінки (рис. 5, 6).

Аналіз моделей зміни максимальної, відносної і швидкісної сили залежно від навантаження дозволив визначити тривалість застосування силових навантажень в заняттях з юними гімнастами 7—13 років (табл. 9, 10).

Оптимальною кількістю тренувань використовування силових навантажень з періодом відновлення більше 24 годин у юних гімнастів 7—9 років

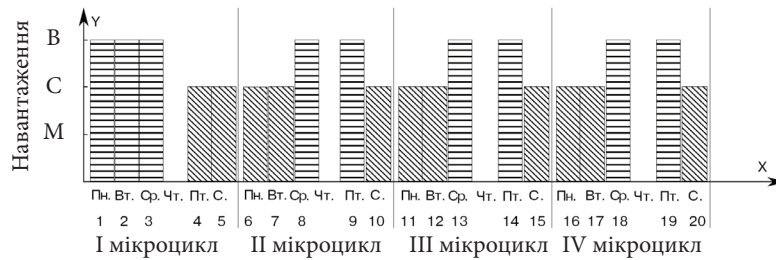


Рис 5. Організація тренувальних навантажень у мезоциклі на початковому етапі підготовки юних гімнастів:
Y — величина навантаження: В — велике, С — середнє, М — мале; X — кількість тренувань

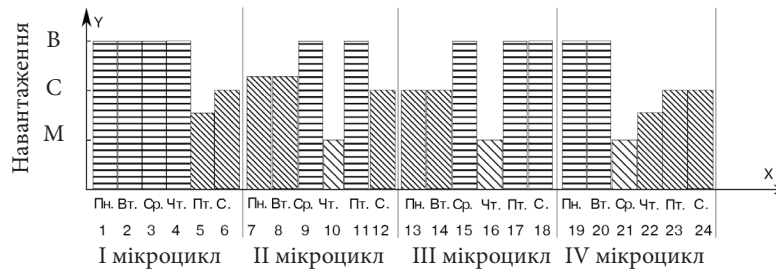


Рис 6. Організація тренувальних навантажень у мезоциклі на базовому етапі підготовки юних гімнастів:
Y — величина навантаження: В — велике, С — середнє, М — мале; X — кількість тренувань

Таблиця 9

Рівняння регресії, які визначають кумулятивний тренувальний ефект силових навантажень у гімнастів 7—9 років

Відгук, Y	Відставлений тренувальний ефект силових навантажень	Значення аргументу X, к-ть занять	Моделі КТЕ	Оптимальна к-сть занять, показники контролю	Коефіцієнт внутрі-класової кореляції
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	1—5	$Y_a = \frac{2,5}{1 + 10^{-1,727+0,776 \cdot X}} + 2,5$	2—3 заняття, зниження сили на 30—40%	0,998
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення 24 години	6—13	$Y_b = \frac{7}{1 + 10^{2,251-0,3767 \cdot X}} + 2,5$	3—4 заняття, збільшення сили на 60%	0,967
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	1—5	$Y_a = 53 \cdot (1 - 10^{-0,309 \cdot X})$	1—2 заняття, зниження сили на 30—40%	0,991
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення 24 години	1—9	$Y_b = 191 - 141 \cdot 10^{-0,3097 \cdot X}$	2—3 заняття, збільшення сили на 60%	0,998

є 2—3 тренування, у гімнастів 12—13 років — 3—4 тренування. Сигналом до припинення використання силових навантажень у фазі недовідновлення на початковому і базовому етапах підготовки є зниження сили на 30—40 %. Оптимальною кількістю тренувань використання силових навантажень з періодом відновлення 24 година у юних гімнастів є 3—4 тренування. Сигналом до припинення даного виду навантажень у юних гімнастів 7—9 років є збільшення сили на 60 %, у юних гім-

настів 12—13 років — на 25—30 %. Найкращим варіантом розвитку швидкісної сили є 4 підходи по 3 повторення (гімнасти 7—9 років) і 5 повторень (гімнасти 12—13 років) з інтервалом відпочинку 20 с. Оптимальна тривалість застосування швидкісно-силових навантажень — 4 тренування, оптимальне скорочення часу виконання швидкісно-силового завдання у гімнастів 7—9 років — 35 %, у гімнастів 12—13 років — 20 %. Раціональною організацією силової підготовки юних гімнастів є така, коли в

Рівняння регресії, які визначають кумулятивний тренувальний ефект силових навантажень у гімнастів 12—13 років

Відгук, Y	Відставлений тренувальний ефект силових навантажень	Значення аргументу X, к-ть занять	Моделі КТЕ	Оптимальна к-сть занять, показники контролю	Коефіцієнт внутрі-класової кореляції
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	1—5	$Y_a = \frac{5,5}{1 + 10^{-0,88+0,46 \cdot X}} + 9,5$	3—4 заняття, зниження сили на 30—40%	0,989
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення 24 години	6—13	$Y_b = \frac{11,5}{1 + 10^{2,26-0,332 \cdot X}} + 9,5$	3—4 заняття, збільшення сили на 25—30%	0,979
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення більше 24 годин	1—5	$Y_a = 42,6 \cdot (1 - 10^{-0,2295 \cdot X})$	2—3 заняття, зниження сили на 30—35%	0,997
Сила розгиначів передпліччя, в кг	навантаження з періодом відновлення 24 години	1—9	$Y_b = 140,7 - 77,4 \cdot 10^{-0,22 \cdot X}$	2—3 заняття, збільшення сили на 25—30%	0,979

1—3 (гімнасти 7—9 років) і 1—4 (гімнасти 12—13 років) заняттях застосовуються навантаження з періодом відновлення більше 24 годин; в 4—6 і 5—8 заняттях відповідно — з періодом відновлення 24 години; в 7—10 і 9—12 заняттях — швидко-силові навантаження.

Отже, процес силові підготовки юних гімнастів може бути розділений на два органічно зв'язані етапи. Перший етап — формування термінового етапу пристосування нервово-м'язової системи до силових навантажень. Для цього застосовуються силові навантаження з періодом відновлення більше 24 годин послідовно в 2—3 (гімнасти 7—9 років), 3—4 (гімнасти 12—13 років) тренувальних заняттях.

Другий етап — формування довготривалого етапу пристосування нервово-м'язової системи до силових навантажень. Для цього застосовуються силові навантаження з періодом відновлення 24 години послідовно в 3—4 заняттях. Тривалість застосування різноспрямованих силових навантажень визначається на основі аналізу логістичної і асимптотичної функцій. Послідовне застосування різноспрямованих силових навантажень дає можливість упродовж 10—12 занять на 30—60 % збільшити силу групи м'язів.

Моделі процесу навчання дітей і підлітків (на прикладі юних гімнастів)

У результаті дослідження встановлено, що моделі процесу навчання і тренування юних

гімнастів підрозділяються: а) на моделі зміни ефективності навчання залежно від силові, спеціально-рухові і функціональної підготовленості юних гімнастів; б) на моделі зміни ефективності навчання залежно від кількості тренувань з використанням оптимальних навантажень, що забезпечують сприятливі умови для освоєння руху; в) на моделі зміни ефективності змагальної діяльності залежно від змагальних навантажень юних гімнастів. Для отримання моделей а) і б) використовується логістична функція, для моделей в) — рівняння регресії, отримані в результаті аналізу ПФВ типу 2^k.

На основі аналізу моделей процесу навчання і тренування юних гімнастів на початковому і базовому етапах підготовки сформульовано ряд принципів настанов, які містять загальні підстави до розміщення засобів переважної спрямованості в період навчання і тренування юних гімнастів (табл. 7, 8).

На основі матеріалів дослідження визначено, що одиницею планування навчально-тренувального процесу юних гімнастів є місячний мезоцикл. Найважливішою характеристикою місячного мезоцикла є завершеність задач підготовки, пов'язаних з розвитком сили, спеціальною працездатністю, навчанням і готовністю до змагань.

Встановлено, що ефективність навчання руховим діям визначається декомпозицією задач навчання і тренування. У рамках навчання розв'язуються задачі розвитку рухових здібностей, підвищення рівня спеціально-рухові і функціональної підготовленості юних гімнастів для засвоєння конкретних вправ. На основі моделей, що описують вплив навантажень переважної спрямованості

на динаміку показників, що характеризують вид підготовленості, визначені терміни для розвитку сили, підвищення працездатності, навчання умінням управляти рухами, навчання гімнастичним вправам. На основі рівнянь регресії можливий вибір точок контролю для досягнення планованої ефективності. Порядок рішення завдань і підбору навчально-тренувальних завдань наступний: 1) розвиток рухових здібностей, підвищення рівня функціональної підготовленості юних гімнастів; 2) навчання початковим і кінцевим положенням вправ; 3) навчання діям без яких неможливо виконати вправу, що вивчається; 4) навчання умінням управляти рухами, навчання підвідним вправам; 5) навчання вправам в цілому; 6) підвищення рівня функціональної підготовленості юних гімнастів; 7) навчання вправам у з'єднанні.

Встановлено, що основою інтенсифікації навчання рухам юних гімнастів є реалізація завдань навчання і тренування з урахуванням закономірностей процесів пристосовувань організму. Адаптивні реакції визначають можливості переробки і засвоєння рухової інформації юними гімнастами. Ефективність навчання підвищується якщо навчальні завдання пред'являються юним гімнастам на основі інформаційних процесів про протікання адаптивних реакцій організму. Тобто декомпозиція задач навчання і тренування на основі інформа-

ційних процесів про протікання адаптивних реакцій організму підвищує пропускну спроможність засвоєння рухового матеріалу юними гімнастами 7—13 років.

На основі аналізу моделей розроблена структура річного циклу підготовки юних гімнастів. Орієнтовний план-графік розкриває структуру річної підготовки юних гімнастів 7—10 років. Річний цикл ділиться: на підготовчий період — вересень-квітень, змагальний — квітень-червень і перехідний — июнь-июль-серпень (2 місяць). Співвідношення часу, відведеного на технічну і фізичну підготовки в річному циклі визначається для кожного заняття (табл. 11).

Структура річного циклу підготовки юних гімнастів 11—13 років представлена на план-графіку. Так само як і на етапі початкової підготовки річний цикл ділиться на три періоди: підготовчий, змагальний і перехідне. Співвідношення часу, відведеного на технічну і фізичну підготовки в річному циклі визначається для кожного заняття (табл. 12).

Програмування навчально-тренувального процесу, на основі вищевикладеного, реалізація програм підвищує рівень силової, швидкісно-силової, спеціально-рухової, функціональної і технічної підготовленості юних гімнастів. Використовування програм забезпечує виведення показників, що

Таблиця 11

Час, відведений на різні види підготовки юних гімнастів 7—10 років у заняттях місячного мезоциклу (основні заняття)

Вид підготовки	Засоби підготовки, їх спрямованість	Номери занять																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		тривалість часу в заняттях, відведеного на різні види підготовки, хв																			
Фізична підготовка, хв	максимальна сила	30	30	30	30	30															
	швидкісна сила						6	6	4	4	4										
	спеціальна витривалість	50	50	50			10	10	95	55	30	30	30	55	72	50	50	50	72	72	50
	гнучкість	10	10	10		10		10		10		10		10		10		10		10	
	координація рухів, управління рухами, вестибулярна стійкість	30	30	30	15	15	15	15													
Технічна підготовка, хв	вихідні і кінцеві положення				45																
	фонові рухи					45	60	60	35												
	уміння управляти рухами									25	34	29	29	27							
	підвідні вправи									35	36	31	31	33							
	вправа в цілому														30	50	50	50	50	30	30
Загальний час, хв	120	120	120	90	100	91	101	134	129	104	100	90	125	102	110	100	110	102	112	100	100

Час, відведений на різні види підготовки юних гімнастів 11—13 років, у заняттях місячного мезоциклу
(основні заняття)

Вид підготовки	Засоби підготовки, їх спрямованість	Номери занять																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
		тривалість часу в заняттях, відведеного на різні види підготовки, хв																								
Фізична підготовка, хв	максимальна сила	30	30	30	30	30	30	30	30																	
	швидкісна сила									4	4	4	4													
	спеціальна витривалість	60	60	60	16													92	92	92	92	60	60	60	60	
	гнучкість	10	10	10	10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10	
Технічна підготовка, хв	вихідні і кінцеві положення				44	26																				
	фонові рухи					8	30	30	30																	
	уміння управляти рухами									29	29	30	30													
	підвідні вправи									24	24	19	19													
	вправи в цілому і сполученні	15	15	15						15	15				49	49	29	29	28	28	28	28	30	30	30	
	підвищення якості виконання вправ						4	4	4	34	34	71	53	56	56	91	73									
Загальний час, хв	115	115	115	100	64	74	64	74	106	116	124	116	105	115	120	112	120	130	120	130	90	100	90	100		

характеризують стан нервово-м'язової і серцево-судинної систем, технічної підготовленості юних гімнастів у зону вище за середні оцінки, при цьому скорочується час тренувальних занять на етапах початкової і спеціалізованої підготовки на 20 % і 40 % відповідно.

Таким чином, аналіз моделей процесу підготовки дає можливість отримати інформацію про раціональну побудову навчання і тренування юних гімнастів. Побудова навчання і тренування на основі інформаційних моделей дозволяє інтенсифікувати процес підготовки, підвищити ефективність управління навчанням і тренуванням юних гімнастів 7—13 років.

Висновки

- Для оптимізації процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків, а також отримання нової інформації про організацію і педагогічний контроль навчального процесу використовуються моделі функціональної та рухової підготовленості, моделі тренувальних навантажень, моделі процесу навчання.
- Графіки логістичної функції можуть використовуватися як номограми для етапного контролю за рівнем функціональної і рухової підготовленості дітей і підлітків 7—13 років. Поточний

контроль за рівнем рухової підготовленості дітей і підлітків здійснюється на основі аналізу дискримінантної функції.

- Для отримання моделей термінового і відставленого тренувального ефектів різних впливів використовуються плани повного факторного експерименту типу 2^k . Для отримання моделей кумулятивного тренувального ефекту використовується логістична і асимптотична функції.

Список літератури

- Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Верхошанский Ю.В. — М.: Физкультура и спорт, 1985. — 176 с.
- Єрмаков С.С. Біомеханічні моделі ударних рухів у спортивних іграх у контексті вдосконалення технічної підготовки спортсменів / Єрмаков С.С. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2010. — № 4. — С. 11—18.
- Иващенко О.В. Нормативные показатели тренировочных нагрузок на начальном этапе подготовки юных гимнасток 6—8 лет: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.04 / Иващенко О.В. — М.: НИИ физиологии детей и подростков, 1988. — 17 с.
- Капкан О. О. Моделирование процесса навчання фізичним вправам дівчат 14—15 років / Капкан О. О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 1. — С. 16—20. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.1.1005>

5. *Коханович Казімеж*. Теоретико-методичні основи комплексного контролю в системі підготовки юних гімнастів: Автореф. дис. ... д-ра наук з фіз. вихов. і спорту: 24.00.01 / Коханович Казімеж. — Київ, 1999. — 44 с.
6. *Набатникова М.Я.* Основы управления подготовкой юных спортсменов / Набатникова М.Я. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 266 с.
7. *Набатникова М.Я.* О критериях оптимальности в подготовке юных спортсменов / Набатникова М.Я. // Особенности построения тренировки юных спортсменов. — М.: 1983. — С. 17—27.
8. *Петровский В.В.* Режимы тренировочных нагрузок как фактор управления в спортивной тренировке / Петровский В.В. // Режимы тренировочных нагрузок. — Киев: КГИФК, 1982. — С. 4—5.
9. *Платонов В.Н.* Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / Платонов В.Н. — К.: Олимпийская литература, 2004. — 808 с.
10. *Сахновський К.П.* Теоретико-методичні основи системи багаторічної спортивної підготовки: Автореферат дис. доктора наук з фіз. вихов. і спорту: 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт» / Сахновський К.П. — К.: 1997. — 48 с.
11. *Фомин Н.А.* На пути к спортивному мастерству / Фомин Н.А., Филин В.П. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — 160 с.
12. *Худолей О.Н.* Закономерности формирования двигательных навыков у юных гимнастов / Худолей О.Н. // Наука в олимпийском спорте. — Киев: Олимпийская литература, 2012. — № 1. — С. 36—46.
13. *Худолій О.М.* Вплив різних режимів виконання вправ на зміну термінового тренувального ефекту (ТТЕ) занять у юних гімнастів / Худолій О.М. // Спортивний вісник Придніпров'я. — Дніпропетровськ, 2005. — №1. — С. 61—63.
14. *Худолій О.М.* Вплив різних режимів тренувальних занять на довгострокові зміни адаптації організму юних гімнастів 8—12 років / Худолій О.М. // Молода спортивна наука України. — Львів, 2005. — Вип. 9. — Том 1.—С. 56—61.
15. *Худолій О.М.* Обґрунтування модельних характеристик функціональної і рухової підготовленості юних гімнастів 7—13 років / Худолій О.М. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2005. — № 1. — С. 18—37. Режим доступу: <http://www.tmfv.com.ua/journal/article/view/157/160>
16. *Худолій О. М.,* Закономірності процесу навчання юних гімнастів / Худолій О. М., Єрмаков С. С. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2011. — № 5. — С. 3—18, 35—41. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707>
17. *Худолій О. М.,* Чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам хлопчиків молодших класів / Худолій О. М., Іващенко О. В., Черненко С. О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 1. — С. 21—26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.1.1006>

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Худолей О.Н., Иващенко О.В.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

Реферат. Статья: 13 с., 12 таблиц, 6 рисунков, 17 источников.

Цель исследования — обосновать концепцию построения процесса обучения и развития двигательных способностей у детей и подростков на основе моделирования отдельных компонентов учебного процесса. Для решения поставленных заданий в работе использованы такие методы исследования: моделирование, системный подход, методы теоретического анализа и обобщения для выявления сущности, ведущих тенденций оптимизации учебного процесса и определения теоретических предпосылок и методологических подходов его дальнейшего усовершенствования; педагогическое тестирование, методы регистрации сенсомоторных реакций, методы регистрации состояния сердечно-сосудистой системы, наблюдения и педагогический эксперимент для определения модельных характеристик детей и подростков, режимов

тренировочных нагрузок; методы математического анализа (логистическая и асимптотическая функции) для определения закономерностей размещения средств преимущественной направленности в период развития двигательных способностей, обучения физическим упражнениям и подготовки к соревнованиям; математические методы планирования многофакторных экспериментов для изучения закономерностей развития двигательных способностей, процесса обучения и подготовки к соревнованиям. Полученный экспериментальный материал подлежал статистической обработке с использованием пакетов прикладных программ статистической обработки данных (MS Excel, Statistika 6.0).

Результаты исследования. Установлено, что на основе моделей двигательной подготовлен-

ности детей и подростков осуществляется подбор основных, подводящих и подготовительных упражнений, а также этапный контроль за уровнем двигательной подготовленности. На основе моделей тренировочных нагрузок определяются: величина и направленность нагрузки; соотношение средств физической и технической подготовки; сроки использования нагрузок разной направленности; сроки для развития силы и повышения работоспособности; сроки оперативного и теку-

щего контроля. На основе моделей процесса обучения определяются: сроки для обучения умением управлять движениями, обучение физическим упражнениям; порядок решения заданий обучения и подбора учебных заданий; принципиальные наставления к программированию учебного процесса детей и подростков; сроки оперативного и текущего контроля.

Ключевые слова: моделирование, обучение, двигательные способности, дети, подростки.

CONCEPTUAL GOING NEAR THE DESIGN OF PROCESS OF EDUCATING AND DEVELOPING MOTIVE FLAIRS FOR CHILDREN AND TEENAGERS

Khudolii O.M., Ivashenco O.V.

G.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Report. Article: 13 p., 12 tables, 6 pictures, 17 sources.

Research aim — to ground conception of construction of process of educating and developing motive flairs for children and teenagers on the basis of design of separate components of educational process. For the decision of the put tasks such methods of research : are in-process used design, approach of the systems, methods of theoretical analysis and generalization for the exposure of essence, leading tendencies of optimization of educational process and determination of theoretical pre-conditions and methodological approaches of his further improvement; pedagogical testing, methods of registration of sensomotor reactions, methods of registration of the state of the cardiovascular system, supervisions and pedagogical experiment for determination of model descriptions of children and teenagers, modes of the training loading; methods of mathematical analysis (logistic and asymptotic to the function) for determination of conformities to law of placing of facilities of primary orientation in the period of developing motive flairs, educating to physical exercises and undercooking to the competitions; mathematical methods of planning of multivariable experiments for the study of conformities to law of

developing motive flairs, process of educating and preparation to the competitions. The got experimental material was subject to statistical treatment with the use of application of the statistical processing of data (MS Excel, Statistika 6.0) packages.

Research results. It is set that on the basis of models of motive preparedness of children and teenagers the selection of basic, tricking into and preparatory exercises, and also stage control, comes true after the level of motive preparedness. On the basis of models of the training loading determined: size and orientation of loading; correlation of facilities of physical and technical preparation; terms of the use of loading of different orientation; terms for development of force and increase of capacity; terms of operative and current control. On the basis of models of process educating is determined: terms for educating by ability to manage motions, educating to physical exercises; order of decision of tasks of educating and selection of educational tasks; fundamental discipling to programming of educational process of children and teenagers; terms of operative and current control.

Keywords: design, educating, motive capabilities, children, teenagers.

Інформація про авторів:

Худолій Олег Миколайович: ORCID 0000-0002-5605-9939; tmfv@tmfv.com.ua; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Артема, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Іващенко Ольга Віталіївна: ORCID 0000-0002-2708-5636; tmfv@tmfv.com.ua; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Артема, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Цитуйте статтю як: Худолій О.М., Концептуальні підходи до моделювання процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків / Худолій О.М., Іващенко О.В. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С. 3—16. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1012>

Стаття надійшла до редакції: 16.06.2013 р.

УДК 796.011.1:612.176.4

МОДЕЛЬ ПРОБИ РУФ'Є З УРАХУВАННЯМ ВІКУ ПАЦІЄНТА**Заневський І.П., Заневська Л.Г.**

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. Представлено результати порівняльного аналізу існуючих способів коригування значень індексу Руф'є для дітей та підлітків. Запропоновано модель коригування величини індексу Руф'є та модель коригування градації оцінок проби Руф'є з урахуванням віку пацієнта. Показано, що параметром коригування величини індексу Руф'є й градації оцінок відповідної проби має бути відношення норми ЧСС у стані спокою, прийняте для вікової групи пацієнта, до норми ЧСС дорослої людини. Відповідна модель оцінки функціонального стану серцево-судинної системи осіб шкільного віку дає статистично істотну ($p < 0,001$) корекцію величини індексу Руф'є й градації рівнів здоров'я відносно загальноприйнятої моделі для дорослих, яка рекомендується. Представлено кількісну оцінку наслідків коригування на розподіл учнів по рівнях і групах здоров'я.

Ключові слова: фізкультура в школі, група здоров'я, проба Руф'є, функціональний стан ССС, математичне моделювання.

Постановка проблеми. Цей простий та універсальний метод діагностики функціонального стану серцево-судинної системи розробив у минулому столітті відомий французький лікар Джеймс Руф'є (1875—1964). Так звана проба Руф'є широко застосовується в медицині, фізичному вихованні і спорті, у фізичній реабілітації.

Ренесанс проби Руф'є в останні три роки пояснюється тим, що перед початком 2009-2010 навчального року спільним Наказом Міністерства охорони здоров'я України та Міністерства освіти і науки України було затверджено «Положення про медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах» [1], інструкцією до якого передбачено використання проби Руф'є. Це Положення привернуло до себе увагу не тільки педагогів й педіатрів, але й батьків та учнів.

За масштабом суспільного резонансу цей документ не має собі подібних у новітній історії шкільного фізичного виховання. Наприклад, на початок 2009-2010 навчального року із дотриманням Інструкції займатися фізкультурою в основній групі могли б не більше 12% школярів Запоріжжя [3]. Навіть, порівняно кращі результати львівських школярів, 57% з яких потрапили до основної групи, насторожують, оскільки 12% віднесені до спеціальної групи [4]. Нездоланим бар'єром зарахування до основної групи для більшості учнів стала проба Руф'є, яка визначена додатком 3 до Інструкції як метод діагностики функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку. Особливо дражливими є випадки віднесення до підготовчої, ба навіть спеціальної групи, за результатом проби Руф'є спортсменів шкільного віку. Цю пробу вже

називають «ударом по спортивних школах», зазначаючи, що в умовах прогресуючої гіподинамії школа повинна розвивати дітей всебічно, але тепер учню заборонено займатися фізкультурою [5].

Результати розподілу учнів по групах здоров'я, коли до основної групи зараховується менше половини тих, хто пройшов пробу Руф'є, породжують сумніви у коректності застосування цього випробування для дітей шкільного віку. Медики й вчителі навіть бояться залучати дітей взагалі до будь-яких фізичних занять, посилаючись на випадки з летальним наслідком, які мали місце на уроках фізкультури. З'явилися пропозиції відмовитися від проби Руф'є або замінити її іншими методами, наприклад, пробою Мартіне-Кушелєвського [6].

Отож в теорії і практиці фізичного виховання дітей шкільного віку існує проблема методу діагностики функціонального стану серцево-судинної системи при розподілі учнів на медичні групи.

Роботу виконано в рамках завдань НДР по темі «Застосування проби Руф'є при визначенні групи здоров'я для занять школярів фізичною культурою» плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України на 2013 рік.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема Руф'є широко висвітлена і в медичній [7, 8], і у фізкультурно-спортивній літературі [9, 10]. Методика проведення вимірювань описана у декількох подібних варіантах. Як фізичне навантаження застосовують 20—30 присідань, виконуваних за 45 с або за одну хвилину [11]. У більшості джерел третій вимір ЧСС передбачено виконувати в останні 15 секунд першої хвилини після закінчення присідань, в інших — у перші 15 секунд другої хвилини [12]. За величиною індексу Руф'є пацієнти розподіляються на п'ять груп, границі між якими за різними джере-

лами відрізняються поміж собою на величину 1-2 бали.

Причину цих проблем із застосування проби Руф'є як методу діагностики функціонального стану серцево-судинної системи дітей дослідники вбачають в ігноруванні віку дитини при обчисленні індексу Руф'є [13]. Наприклад, шестилітка при нормальному пульсі 106 уд. за хв. ніколи не потрапить до основної групи здоров'я, оскільки навіть, маючи ідеально «атлетичне серце», отримає значення індексу Руф'є, не менші від 11,8 [14].

Протягом життя людини ЧСС у нормі змінюється. У новонароджених вона приблизно в два рази більша, ніж у дорослих. З шести до п'ятнадцяти років середнє значення ЧСС зменшується зі 106 до 70 уд. за хв. [15]. Практично корисні значення норми ЧСС для дітей шкільного віку наводяться (із кроком 2-3 роки) в різних джерелах за виключенням 98 уд. за хв. для дітей 10-12 років, що очевидно, є технічною помилкою в публікації [16].

За двома виключеннями нам не вдалося знайти вказівок стосовно способу врахування віку пацієнтів при проведенні проби Руф'є. Відповідну корекцію на вік дитини пропонується робити двома способами: зміною градації оцінки при розподілі на групи здоров'я й коригуванням формули для обчислення індексу Руф'є. У роботі [17], яка присвячена дослідженню вегетативного статусу й функціональному стану серця юних спортсменів, для якісної оцінки проби Руф'є пропонується використовувати віковий коефіцієнт у зв'язку з «віковою динамікою пульсу». Рекомендації представлені таблицею для п'яти вікових груп в діапазоні від семи до п'ятнадцяти літ. При цьому зазначається, що автори вперше врахували вік при оцінюванні проби Руф'є. При зменшенні віку значення індексу збільшується. Між значеннями індексу Руф'є в суміжних вікових групах встановлено однакові відстані (1,5 бали) для кожного з оціночних інтервалів.

В іншій публікації, присвяченій методам оцінки рівня здоров'я школярів, пропонується корекція величини значень індексу Руф'є в залежності від віку учня [18]. Для молодших школярів до розрахункового значення індексу пропонується додавати від двох до п'яти балів, а для старших — віднімати від одного до двох балів. Для хлопчиків вікова корекція індексу пропонується більшою, ніж для дівчаток. Вікова межа додатної та від'ємної корекції приблизно 12-13 літ.

У численних методичних рекомендаціях, які стосуються оцінювання фізичної форми та стану серцево-судинної системи дітей наводяться градації оцінок [19, 20], яка практично співпадає із градацією [17] для віку 15 років і старше, тобто для підлітків. Отож вік пацієнта не враховано так само,

як і в методиці з Інструкції [1], хоча вказується на призначення проби саме для дітей.

Порівнюючи моделі [17] і [18] для врахування віку пацієнтів при застосуванні проби Руф'є, можна зауважити різні напрямки корекції величини індексу для старших школярів: в моделі [17] корекція додатна, а в моделі [18] — від'ємна. Оцінити, яка з цих моделей ближча до реальності неможливо, оскільки в зазначених публікаціях не наведено обґрунтування пропонуєваних коректив за віком, відсутні дані стосовно верифікації моделей коригування значень індексу Руф'є.

Отже, задачу про розподіл учнів на групи здоров'я для занять фізкультурою за результатами проби Руф'є з урахуванням віку не розв'язано.

Метою роботи було розроблення моделей коригування величини індексу Руф'є та градації рівнів функціонального стану серцево-судинної системи з урахуванням віку пацієнта. Завдання дослідження: провести порівняльний аналіз існуючих способів коригування значень індексу Руф'є для осіб різного віку; розробити модель коригування величини індексу Руф'є, в якій було б враховано вік пацієнта; розробити модель коригування градації оцінок проби Руф'є з урахуванням віку пацієнта; дати кількісну оцінку наслідків коригування на розподіл учнів по рівнях і групах здоров'я.

Методика дослідження ґрунтувалася на методах теорії і методики фізичного виховання [25], математичного моделювання [26], пульсометрії [27], теорії моторних тестів [28] і математичної статистики [29]. Застосовано офісні комп'ютерні технології та інтернет-пошук інформації. Опрацювання результатів проводилося з використанням програми Excel (пакет аналізу, функції NORMSDIST і NORMINV), а також статистичного пакету комп'ютерних програм SPSS [30].

Основні результати представлено у двох напрямках: коригування величини індексу Руф'є й коригування градації розподілу по рівнях функціонального стану серцево-судинної системи з уваги на вік пацієнтів.

1. Аналіз вагомості існуючих моделей коригування значень індексу Руф'є для дітей різного віку. Щоб оцінити суттєвість величини корекції індексу Руф'є [18] й корекції відповідної градації груп здоров'я [17], скоригуємо відповідним чином моделі оцінок на основі таблиці рівнів функціонального резерву серця з Інструкції [1].

1.1. Модель коригування індексу Руф'є [18].

Модель коригування значень індексу Руф'є представлено табличною формою для п'яти вікових груп, чотири з яких покривають шкільний вік. Апроксимуючи вік пацієнтів кубічною параболою (по чотирьох точках), отримано аналітичні форми моделі для хлопців (рис. 1а) і дівчат (рис. 1б). При

Кориговані, з огляду на вік учня, величини індексу Руф'є [18]

Границі між групами за оцінкою	Вік, роки (хлопці/дівчата)				
	17,0	12,0	9,8/9,9 [1]	8,5/8,0	6,5
5 і 4*	1,5	2,5	3,5	5,5	6,5/6,0
4 і 3	4,5	5,5	6,5	8,5	9,5/9,0
3 і 2	7,5	8,5	9,5	11,5	12,5/12,0
2 і 1	12,5	13,5	14,5	16,5	17,5/17,0

* 5 — високий рівень (відмінний), 4 — вище середнього (добрий), 3 — середній, 2 — нижче середнього (задовільний), 1 — низький;

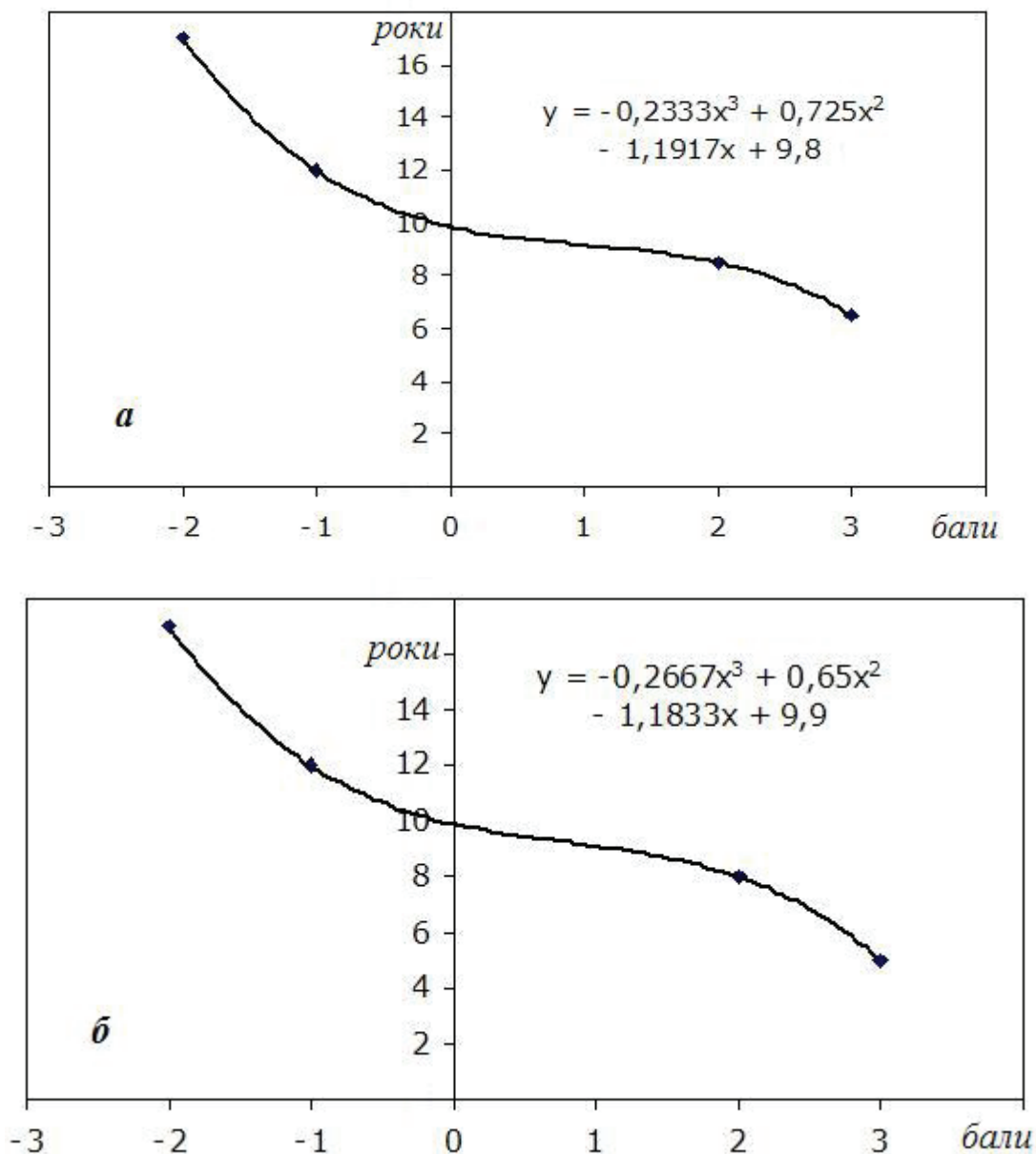


Рис. 1. Модель коригування індексу Руф'є для учнів школи:
а — хлопці; б — дівчата; x — вік (роки); y — оцінка (бали).

нульових значення аргументу функції апроксимації, тобто за відсутності потреби в коригуванні індексу, отримано відповідний вік хлопців (9,8 року) і дівчат (9,9 року).

На основі цієї моделі обчислено границі груп здоров'я для дітей шкільного віку за коригованими значеннями індексу Руф'є (табл. 1). Ширина інтервалів за індексом у трьох внутрішніх групах здоров'я згідно з Інструкцією [1] дорівнює 3 бали (вище середнього рівня), 3 бали (середній) і 5 балів (нижче середнього). Ці величини приблизно дорівнюють розмаху корекції з огляду на вік: для хлопців — це 5 балів, а для дівчат 4,5 бали. Тобто величина корекції є настільки суттєвою, що її наслідком стає зміна оцінки у напрямку зростання на одну-дві позиції стосовно градації груп здоров'я.

1.2. *Модель коригування градації груп здоров'я [17].*

Ширина інтервалів за індексом у трьох внутрішніх групах здоров'я згідно моделі [17] дорівнює

4,5 бали (вище середнього рівня), 5 балів (середній) і 5,25 бала (нижче середнього), що приблизно дорівнює розмаху корекції з огляду на вік пацієнтів (6 балів). Таким чином, подібно до моделі [18], величина корекції є настільки суттєвою, що її наслідком стає зміна оцінки у напрямку зростання на дві позиції стосовно градації груп здоров'я.

Загалом слабким місцем технології проведення проби Руф'є для дітей шкільного віку є низька точність підрахунку кількості серцевих скорочень пульсаторним методом при високих значеннях ЧСС, що є характерним для дітей. Тому необхідно розробити об'єктивні (апаратні) методи вимірювання ЧСС для проведення проби Руф'є у дітей шкільного віку, оскільки точність підрахунку кількості серцевих скорочень пульсаторним методом при високих значеннях ЧСС, що є характерним для дітей, знижується.

1.3. *Порівняльний аналіз моделей коригування значень індексу Руф'є для дітей шкільного віку.*

Таблиця 2

Порівняння градації рівнів функціонального резерву серця за [17] і [18]

Границі між групами за оцінкою	[1]	Вік, роки					
		7 — 8			більше 15		
		[18]*	[17]	Різниця між [17] і [18], %	[18]*	[17]	Різниця між [17] і [18], %
5 і 4	3,50	6,00	6,25	4,1	1,50	0,25	142,9
4 і 3	6,50	9,00	11,50	24,4	4,50	5,50	20,0
3 і 2	9,50	12,00	16,50	31,6	7,50	10,50	33,3
2 і 1	14,50	17,00	21,00	21,1	12,50	15,50	21,4

* хлопці.

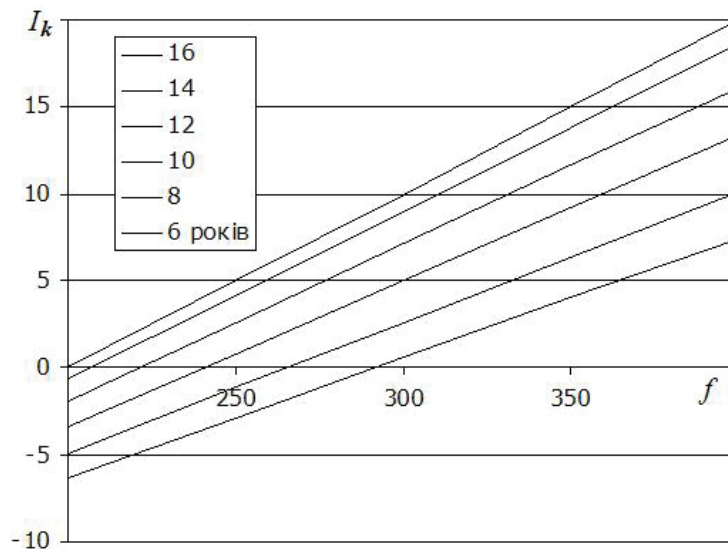


Рис. 2. Кориговані величини індексу Руф'є.

Якщо застосувати рекомендації [17] і [18] для коригування градації «рівнів функціонального резерву серця», визначеної «Інструкцією про розподіл учнів на групи для занять на уроках фізичної культури» [1], отримуємо результати, які досить помітно відрізняються від градації, пропонованої в роботі. Наприклад, відносна розбіжність граничних величин індексу Руф'є, яка обчислюється за формулою

$$2 \cdot \frac{|R_{[2]} - R_{[3]}|}{R_{[2]} + R_{[3]}} \times 100\%,$$

у віковій групі 7-8 років досягає майже 32%, а у віковій групі 15 років і старше — перевищує 33%, якщо не рахувати майже полуторної розбіжності на границі між «добре» й «відмінно» (142,9%) розподілу учнів по групах здоров'я для занять фізкультурою (табл. 2). Щоправда, ця границя, з практичної точки зору виокремлення основної групи здоров'я, не є суттєвою.

Як видно з результатів порівняння моделей [17] і [18], між ними існує не тільки суттєва кількісна, але й якісна різниця. Якщо в моделі [17] (див. рис. 1а) за початок відліку при коригуванні прийнято старший шкільний вік (старше 15 літ), то в моделі [18] (див. рис. 1б) — середній (близько 10 років). Отже, між цими моделями немає узгодженості принципів коригування оцінок проби Руф'є з уваги на вік учня. Відсутність пояснень стосовно підходів до створення цих моделей й недоступність відповідних матеріалів у друкованих й електронних виданнях спричиняють необхідність глибшого дослідження проблеми застосування проби Руф'є як методу діагностики функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку.

2. Аналітична модель коригування градації рівнів здоров'я у пробі Руф'є з урахуванням віку учня.

Наслідуючи підходи до врахування віку пацієнтів у пробі Руф'є, які застосовано в роботах [17] і [18], збудуємо дві моделі, а саме, модель коригування величини індексу Руф'є і модель коригування градації оцінок проби Руф'є.

2.1. Пропонована модель коригування величини індексу Руф'є.

Параметрами індексу Руф'є є ЧСС спокою, при навантаженні й по відновленню. Причому ключовим параметром слід визнати ЧСС спокою, оскільки ЧСС при виконанні стандартизованого навантаження можна вважати величиною пропорційною до величини ЧСС спокою. Для досягнення тренувального ефекту рекомендують, наприклад, фізичні вправи циклічного характеру з інтенсивністю навантаження, яка викликає збільшення ЧСС відносно стану спокою до двох разів [7]. Величина ЧСС в процесі відновлення після навантаження також є величиною пропорційною ЧСС спокою. На

цій залежності побудовано тести для дослідження функціонального стану серцево-судинної системи, в яких враховано час повного відновлення ЧСС, наприклад, проба Мартіне-Кушелєвського [21].

Отож суму трьох значень ЧСС у формулі індексу Руф'є можна вважати лінійним перетворенням ЧСС спокою, а саму формулу

$$R = \frac{4(n_0 + n_1 + n_2)200}{10}, \quad (1)$$

де n_0 — кількість скорочень серця за 15 с у стані спокою; n_1 — кількість скорочень серця за перші 15 секунд першої хвилини після закінчення присідань; n_2 — кількість скорочень серця в останні 15 секунд першої хвилини, записати у такому вигляді:

$$R = \frac{f - 200}{10}, \quad (2)$$

$$\text{де } f = 4(n_0 + n_1 + n_2).$$

Параметром коригування буде відношення:

$$k = \frac{\text{ЧСС}_p}{\text{ЧСС}_a}, \quad (3)$$

де ЧСС_p і ЧСС_a — відповідно середні значення норми частоти серцевих скорочень у стані спокою вікової групи пацієнта й дорослої людини. Припускаю-

чи, що $\frac{f_p}{f_a} = k$, з формули (2) отримуємо формулу

для обчислення коригованих значень індексу Руф'є:

$$R_k = \frac{f/k - 200}{10}, \quad (4)$$

Отож для обчислення індексу Руф'є при тестуванні дітей у відповідній формулі суму трьох підрахованих значень ЧСС треба помножити на величину норми ЧСС у стані спокою для дорослої людини (70 хв.⁻¹) й поділити на величину норми ЧСС у стані спокою для дітей відповідного віку.

На рис. 2 розміщено номограму для визначення коригованих величин індексу Руф'є в діапазоні практично важливих значень ЧСС для пацієнтів шкільного віку. Наприклад, при значенні суми ЧСС $f = 350$, учні 6—8 років мають бути віднесені до групи високого рівня здоров'я ($R_k = 0,6-2,6$); учні 10 років — до групи вище середнього рівня здоров'я ($R_k = 5,0$); учні 12—14 років — до групи

Таблиця 3

Пропозиція стосовно градації рівнів функціонального резерву серця для учнів

Вік, роки	Границі між групами здоров'я			
	1 і 2	2 і 3	3 і 4	4 і 5
6	30,3	23,0	18,6	14,2
7	28,3	21,3	17,1	12,9
8	25,8	19,2	15,2	11,2
9	23,4	17,1	13,3	9,5
10	21,4	15,4	11,8	8,2
11	19,4	13,7	10,3	6,9
12	18,2	12,7	9,3	6,0
13	17,0	11,6	8,4	5,2
14	15,7	10,6	7,4	4,3
15	15,1	10,0	7,0	3,9
16	14,5	9,5	6,5	3,5

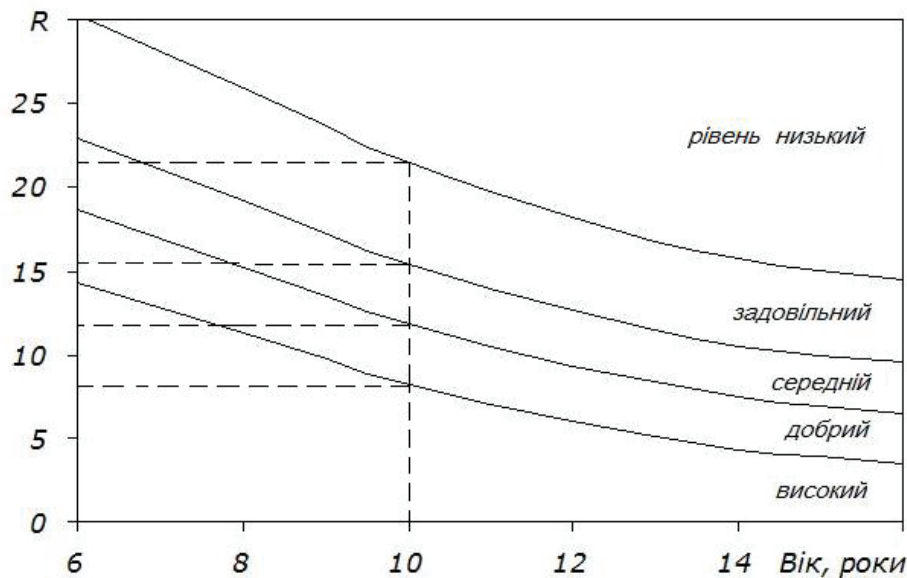


Рис. 3. Границі груп здоров'я за коригованою величиною індексу Руф'є

середнього рівня ($R_k = 7,1-9,0$), а учні 16 років — до групи нижче середнього рівня ($R_k = 10$). Якщо ж користуватися загальноприйнятою формулою для обчислення індексу Руф'є (1), яку наведено також і в Інструкції [1], то всіх учнів, які показали у пробі Руф'є результат $f = 350$, треба було б віднести до групи здоров'я за рівнем нижче середнього.

2.2. Пропонована модель коригування градації оцінок проби Руф'є.

Індексом «а» позначено стандартні значення індексу Руф'є й відповідного аргументу f , призначені для дорослих, а індексом «р» — кориговані значення для дітей:

$$R_a = \frac{f_a - 200}{10}; R_p = \frac{f_p - 200}{10}. \quad (5)$$

З виразів (2), (3) і (5) отримано іншу, порівняно з (4), формулу для обчислення коригованої величини індексу Руф'є з урахуванням віку пацієнта:

$$R_p = kR_f + 20(k-1). \quad (6)$$

Значення параметру коригування (3) прийняте як відношення відповідних ЧСС у стані спокою [15]. Графіки границь для груп здоров'я за коригованою величиною індексу Руф'є зображені на рис. 3.

Наприклад, для 10 років норма ЧСС у стані спокою: $ЧСС_p = 84$ хв.⁻¹; норма ЧСС у стані спокою дорослої людини: $ЧСС_p = 70$ хв.⁻¹ Параметр коригуван-

Відсоткова частка учнів за рівнем і групою здоров'я

Модель	Рівень функціонально-резервних можливостей ССС				
	високий	вище середнього	середній	нижче середнього	низький
[1]	2,3	15,9	39,0	40,5	2,3
(4)	29,3	41,5	24,2	5,1	0,03
табл. 3	21,8	46,2	27,7	4,3	0,01
-	Група здоров'я на уроках фізкультури				
-	основна	підготовча	спеціальна		
[1]	18,2	39,0	42,8		
(4)	70,7	24,2	5,1		
табл. 3	68,0	27,7	4,3		

ня: $k = 84/70 = 1,2$. За формулою (5), підставляючи значення індексу Руф'є на границях груп здоров'я

($R_a = 14,5; 9,5; 6,5$ і $3,5$) з Інструкції [1], обчислено кориговані значення для дітей віком 10 років:

$R_a = 21,4; 15,4; 11,8$ і $8,2$. Пропонована градація рівнів функціонального резерву серця для учнів 6-16 років наведена в табл. 3.

Обговорення результатів. Впровадження окремих норм «Положення про медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах» [1] створило бар'єр перед значною частиною школярів для занять фізкультурою за повноцінною програмою. Причиною цього є застосування проби Руф'є без огляду на вікові особливості функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку. Параметром коригування величини індексу Руф'є й градації оцінок відповідної проби має бути відношення норми частоти серцевих скорочень у стані спокою, прийняте для вікової групи пацієнта, до норми частоти серцевих скорочень дорослої людини.

Спираючись на положення теорії спортивних оцінок [22], можна прийняти загальну ширину трьох внутрішніх інтервалів (це — такі рівні здоров'я: середній, вище і нижче середнього), що дорівнює чотирьом стандартним відхиленням при нормальному законі розподілу індексу величини Руф'є. Це означає, що в зазначених межах знаходиться приблизно 95% обсягу генеральної сукупності результатів проби. Для градації рівнів здоров'я, яка прийнята в Інструкції [1], нижня межа цих трьох інтервалів дорівнює 3,5, а верхня — 14,5. Звідси отримуємо середнє арифметичне (9,00) і стандартне відхилення (2,75). Тоді відносний розподіл пацієнтів по рівнях здоров'я має бути таким: високий — 2,3%, вище середнього — 15,9%, середній — 39,0%, нижче середнього — 40,5% і низький

— 2,3% (табл. 4). До основної групи здоров'я належить 18,2%, до підготовчої — 39,0% і до спеціальної — 42,8%. Приблизно такий же розподіл по групах здоров'я був на початку 2009—2010 навчального року в школах Запоріжжя [3]. До основної групи могли потрапити не більше 12% учнів. Якщо врахувати протипоказання до занять фізкультурою за програмою основної групи, які встановлюють медики незалежно від результатів проби Руф'є, то подібність розподілу учнів Запоріжжя до нормального закону буде майже абсолютною.

Виконуючи коригування значень індексу Руф'є за формулою (4), отримуємо (при $f = 350$) для пацієнтів шкільного віку величини в діапазоні від 4,0

до 15,0 із середнім арифметичним $R_k = 11,0$ (див. рис. 2), яке на чотири бали менше від значення індексу для дорослих ($R = 15,0$). Залишаючись при гіпотезі про нормальний закон розподілу індексу Руф'є, отримуємо для значення середнього арифметичного ($M = 9,0 - 4,0 = 5,0$) й обчисленого раніше стандартного відхилення ($SD = 2,75$) новий, коригований за віком учнів розподіл по рівнях здоров'я: високий рівень — 29,3%, вище середнього — 41,5%, середній — 24,2%, нижче середнього — 5,1% та низький рівень — 0,03%. До основної групи здоров'я тепер належатимуть 70,7%, до підготовчої — 29,3% і до спеціальної — 0,03% (табл. 4). Невтішна картина із оцінкою функціонального стану серцево-судинної системи учнів, отримана згідно з Інструкцією [1], набуває оптимістичних ознак при застосуванні корекції на вік учнів. Суттєва різниця цих двох моделей дістає також вагоме статистичне підтвердження. Наприклад, в загальноосвітній школі при кількості учнів біля шести сотень (по два класи від першого по одинадцятий) нульова гіпотеза про походження цих двох розподілів з одного генерального розподілу має бути відкинута з високою вірогідністю [23]. Стосовно рівню функці-

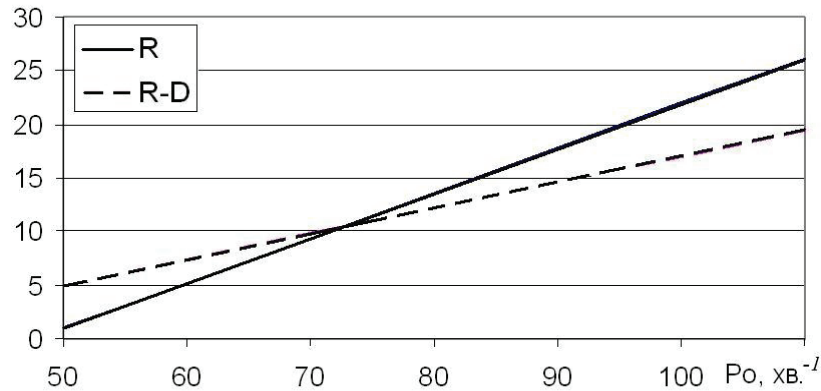


Рис. 4. Індекси Руф'є (R) та Руф'є-Діксона (R-D) при $P_1 = 2P_0$;
 $P_2 = 1,2P_0$.

Таблиця 5

Статистичне порівняння градації рівнів функціонального резерву серця

Параметр	Рівень функціонально-резервних можливостей ССС (n = 600)				
	високий	вище середнього	середній	нижче середнього	низький
$O_{[1]}$	14	95	234	243	14
$O_{(4)}$	176	248	145	31	0
E	95	172	190	137	7
$2(O_{[1]}-E)^2/E$	69,2	33,9	10,4	82,4	6,6

Таблиця 6

Статистичне порівняння розподілу на групи здоров'я (n = 600)

Параметр	Група здоров'я на уроках фізкультури		
	основна	підготовча	спеціальна
O[1]	109	234	257
O(4)	424	145	31
E	267	190	144
$2(O[1]-E)/E$	93,0	10,4	89,0

онального стану серцево-судинної системи учнів розрахункова величина χ^2 -квдрат критерію Пірсона ($\chi^2 = 202,6$) є на порядок більшою від його критичної величини ($\chi^2_{0,001;4} = 18,5$) при найменшому, з точки зору практичної доцільності, значенні рівня істотності: $p = 0,001$ (табл. 5). Подібна ж величина вірогідності відхилення гіпотези має місце й стосовно розподілу учнів на групи здоров'я для занять фізкультурою: $\chi^2 = 192,4$; $\chi^2_{0,001;2} = 13,8$ (табл. 6).

При визначенні характеру зміни розподілу учнів по рівнях і групах здоров'я, до якого призводить коригування градації, візьмемо середній вік

учнів школи 11 років, для якого границі між рівнями здоров'я за індексом Руф'є дорівнюють: 6,9; 10,3; 13,7 і 19,4 (див. табл. 3). Тоді розподіл пацієнтів по рівнях здоров'я має бути таким: високий рівень — 21,8%, вище середнього — 46,2%, середній — 27,7%, нижче середнього — 4,3% і низький рівень — 0,01% (див. табл. 4). До основної групи здоров'я належить 68,0%, до підготовчої — 27,7% і до спеціальної — 4,3%.

Для наведеного вище прикладу загальноосвітньої школи (n = 600) нульова гіпотеза про походження цих двох розподілів з одного генерального розподілу може бути відкинута з високою вірогідністю. Стосовно рівню функціонального стану серцево-судинної системи учнів розрахункова ве-

личина χ^2 -квдрат критерію Пірсона ($\chi^2 = 191,6$) є на порядок більшою від його критичної величини ($\chi^2_{0.001;4} = 18,5$) також при найменшому, з точки зору практичної доцільності, значенні рівня істотності: $p = 0,001$. Подібна ж величина вірогідності відхилення гіпотези про розподіл учнів на групи здоров'я для занять фізкультурою: $\chi^2 = 186,5$; $\chi^2_{0.001;2} = 13,8$.

Загалом запропонована модель оцінки функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку дає статистично істотну ($p < 0,001$) корекцію величини індексу Руф'є й градації рівнів здоров'я відносно загально прийнятої моделі для дорослих, яка рекомендується Інструкцією [1]. Практичним наслідком застосування запропонованої моделі коригування величини індексу Руф'є з урахуванням віку учнів є відносно збільшення частки основної групи здоров'я на уроках фізкультури в середньому на 49—53% й відповідне зменшення частки підготовчої групи на 11—15% і спеціальної групи — на 37—39%.

Таким чином, від проби Руф'є як методу діагностики функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного відмовлятися не варто. Але «результати цього тесту допоможуть об'єктивно визначити групу для занять школяра на уроках фізичної культури» [24] тільки за умови врахування особливостей функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку.

На основі проби Руф'є розроблено пробу Руф'є-Діксона [7]. Технологія проведення цієї проби така сама, що й її прототипу, а відповідний індекс визначається за подібною формулою:

$$I_{R-D} = \frac{P_1 - 70 + 2(P_2 - P_0)}{10}, \quad (7)$$

де P_0 — кількість скорочень серця за хвилину у стані спокою; P_1 — кількість скорочень серця за першу хвилину після закінчення присідань; P_2 — кількість скорочень серця за другу хвилину після закінчення присідань. Принципово характер зміни величини індексу Руф'є-Діксона подібний до індексу Руф'є, тільки має меншу амплітуду розкиду значень (рис. 4). Тому всі переваги й недоліки проби Руф'є притаманні також і пробі Руф'є-Діксона.

Висновки

1. Впровадження окремих норм «Положення про медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах» [1] створило бар'єр перед значною частиною школярів для занять фізкультурою за повно-

цінною програмою. Причиною цього є застосування проби Руф'є без огляду на вікові особливості функціонального стану серцево-судинної системи пацієнтів шкільного віку.

2. Результати розподілу учнів по групах здоров'я, коли до основної групи зараховується менше половини тих, хто відбув пробу Руф'є, породжують сумніви в коректності застосування цього тесту для дітей шкільного віку.

3. Між відомими моделями оцінки функціонального стану серцево-судинної системи [17] і [18], які спрямовані на врахування віку пацієнтів, існує не тільки суттєва кількісна, але й якісна різниця, оскільки у першій з них за початок відліку при коригуванні прийнято старший шкільний вік (16 років), а в другій — середній (близько 10 років). Тобто між цими моделями немає узгодженості принципів коригування оцінок проби Руф'є з уваги на вік учня.

4. Параметром коригування величини індексу Руф'є й градації оцінок відповідної проби має бути відношення середніх значень норми частоти серцевих скорочень у стані спокою, прийняте для вікової групи пацієнта, до норми частоти серцевих скорочень дорослої людини. Відповідна модель оцінки функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку дає статистично істотну ($p < 0,001$) корекцію величини індексу Руф'є й градації рівнів здоров'я відносно прийнятої моделі для дорослих, яка рекомендується Інструкцією [1].

5. Практичним наслідком застосування запропонованої моделі коригування величини індексу Руф'є з урахуванням віку учнів є відносно збільшення частки основної групи здоров'я на уроках фізкультури в середньому на 49—53% й відповідне зменшення частки підготовчої групи на 11—15%, а спеціальної групи — на 37—39%.

6. Від проби Руф'є як методу розподілу учнів по групах здоров'я для занять фізкультурою відмовлятися не варто, але при її застосуванні необхідно враховувати особливості функціонального стану серцево-судинної системи дітей шкільного віку.

Рекомендації. Для обчислення індексу Руф'є при тестуванні дітей, у відповідній формулі суму трьох підрахованих значень ЧСС треба помножити на величину норми ЧСС у стані спокою для дорослої людини (70 хв.^{-1}) й поділити на величину норми ЧСС у стані спокою для осіб відповідного віку.

Рекомендуємо користуватися даними табл. 3 при визначенні рівнів функціонального резерву серця для учнів з врахуванням віку пацієнта.

Напрями подальших досліджень.

1. Проведення апробації запропонованої моделі коригування величини індексу Руф'є й градації оцінок відповідної проби на статистично репрезентативних вибірках учнів.

2. Дослідження залежності співвідношення ЧСС при навантаженнях викликаних пробою Руф'є і в стані спокою від віку пацієнта.

3. Розроблення об'єктивних (апаратних) методів вимірювання ЧСС для проведенні проби Руф'є у дітей шкільного віку, оскільки точність підрахунку кількості серцевих скорочень пульсаторним методом при високих значеннях ЧСС, що є характерним для дітей, знижується.

Список літератури

1. Положення про медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах. Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України та Міністерства освіти і науки України N 518/674 від 20.07.2009 р. <http://news.yurist-online.com/laws/6323/>
2. *Проба Руф'є*. — 2011 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.google.com.ua/#hl=uk&source=hp&biw=1362&bih=567&q=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B0+%D0%A0%D1%83%D1%84%E2%80%99%D1%94&aq=f&aqi=g1&aql=&oq=&fp=84a12634c25b9ff4>
3. *Только 10-12% запорожских школьников смогут полноценно заниматься физкультурой?*—«Репортёр Запорожья». — 2010 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://reporter.zp.ua/2009/09/22/tolko-10-12-zaporozhskikh-shkolnikov-smogut-polnotsenno-zanimatsya-fizkulturoi>
4. *Гицук І. Фізкультурна проба* // Львівська пошта 2009, №141 (879) www.lvivpost.net/content/view/6459/194/
5. *Из-за пробы «Руфье» спортивные школы Запорожья остануться полупустыми.* 2009. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://reporter.zp.ua/2009/10/15>
6. *На зміну пробі Руф'є прийде інша методика.* — 2011. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.zp-pravda.info/index.php?option=com_content&view=article&id=2444:2010-11-26-09-59-34&catid=37:2009-04-14-10-28-30&Itemid=55
7. *Маліков М.В. Фізіологія фізичних вправ: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів.* — Запоріжжя: ЗДУ, 2003. — 112 с.
8. *Wilmore J., Costill D., Kenney W.L. Physiology of Sport and Exercise.* — Champaign: Human Kinetics, 2008. — 592 p. ISBN-13: 9780736055833
9. *Фізична рекреація.* За наук. редакції Є. Приступи. — Л.: ЛДУФК, 2010. — 448 с.
10. *Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання: у 2-х томах.* — К: Олімпійська література. — 2008. — Т. 2. — 366 с.
11. *Новиков Е.В., Ткалич Я.И. Проба Руфье у школьников: первые результаты* // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. — 2010. — Випуск XXIII. — № 4. — С. 94-95.
12. *Fitness Test* http://www.iherve.com/fitness/fitness_test.html
13. *Павлова І. Що стоїть за довідкою на фізкультуру?!* Гривна № 51 (832) 16.12.2010 (стор. 12 TV). — 2011 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.hryvna.kherson.ua/>
14. *Проба Руфье. Украинских первоклашек оценивают как взрослых.* Комаровский форум. — 2010 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.komarovskiy.net/forum/viewtopic.php?t=14232>
15. *Нормы пульса для детей и взрослых.* — 2007 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zdravoe.com/120/p1615/>
16. *Сандураччи М.Г., Боно Г. Частота сердечных сокращений в минуту у детей.* — 2005 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://forum.dearheart.ru/53/1123/>
17. *Гусева А.А., Поляков С.Д., Корнеева И.Т. Вегетативный статус и функциональное состояние сердца юных скалолазов* // Медицинский научный и учебно-методический журнал. — 2005. — №27. — С. 181-199.
18. *Дыхан Л.Б. Акция «Измерь свое здоровье».* — 2008 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.world-kindness.ru/img/about/mam/zp_pril_7.doc
19. *Оценка индекса Руффье для учащихся.* — 2010 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://spo.1september.ru/article.php?ID=200702312>
20. *Тест Руф'є.* — 2010. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://dity.peredusim.kiev.ua/news/events/578-test-rufje.html>
21. *Єрвміна О.Л., Котова Л.І. Спортивна медицина.* — Полтава: УМСА, 2005. — 44 с.
22. *Начинская С.В. Спортивная метрология.* — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 240 с.
23. *Whipkey K.L., Whipkey M.N. The power of calculus.* — New York: John Willy & Sons, 2007. — 378 p.
24. *Єрмолова Ю.В. Стан здоров'я школярів — ситуація критична.* // Український медичний часопис. Актуальні питання клінічної практики. — 2011. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: 2011. <http://www.umj.com.ua/article/11460>.
25. *Вацеба О.М., Шиян Б.М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті: Навчальний посібник.* — Тернопіль: Богдан, 2008. — 276 с. ISBN: 978-966-10-0381-0
26. *Bender E.A. An Introduction to Mathematical Modeling.* — New York : Dover, 2006. ISBN 0-486-41180-X
27. *Burke R.B. Precision Heart Rate Training.* — Champaign: Human Kinetics, 1998. — 224 p. ISBN-13: 9780880117708
28. *Morrow J.Jr., Jackson A., Disch J., Mood D. Measurement and Evaluation in Human Performance.* — Champaign: Human Kinetics, 2008. — 472 p. ISBN-13: 9780736090391
29. *Freedman D.A. (2005) Statistical Models: Theory and Practice,* Cambridge: University Press, 2005. — 638 p. ISBN 9780521671057
30. *IBM SPSS Data Collection.* — 2008 — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.spss.com.ua/>

МОДЕЛЬ ПРОБЫ РУФЬЕ С УЧЁТОМ ВОЗРАСТА ПАЦИЕНТА

Заневский И.Ф., Заневская Л.Г.

Львовский государственный университет физической культуры

Реферат. Статья: 11 с., 6 таблиц, 4 рисунков, 30 источников.

Представлены результаты сравнительного анализа существующих способов корригирования значений индекса Руфье для детей и подростков. Предложена модель корригирования величины индекса Руфье и модель корригирования градации оценок пробы Руфье с учётом возраста пациента. Показано, что параметром корригирования величины индекса Руфье и градации оценок соответствующей пробы должно быть соотношение нормы ЧСС в состоянии спокойствия, принятой для возрастной группы пациента, к норме ЧСС взрослого человека. Соответствующая модель

оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы лиц школьного возраста даёт статистически значимую ($p < 0,001$) коррекцию величины индекса Руфье и градации уровней здоровья относительно общепринятой модели для взрослых, которая рекомендуется. Представлена количественная оценка последствий корригирования на распределение учеников по уровням и группах здоровья.

Ключевые слова: физкультура в школе, группа здоровья, проба Руфье, функциональное состояние ССС, математическое моделирование.

RUFFIER TEST MODEL TAKING INTO ACCOUNT AN AGE OF THE PATIENT

I.P. Zanevskyy, L.H. Zanevska

Lviv State University of Physical Culture

Report. Article: 11 p., 6 tables, 4 pictures, 30 sources.

There are presented the results of the comparative analysis of the existing methods of correcting the values of Ruffier index for the children teenagers. The model of the correction of the value of Ruffier index and the model of the correction of the gradation of the estimations of Ruffier test taking into account an age of the patient are proposed. It is shown that the parameter of the correction of the value of Ruffier index and gradations of the estimations of the corresponding test must be a relationship of the standard pulse rate in the state of calmness, accepted for the age class of patient, to the standard pulse rate

of adult person. The corresponding model of the estimation of the functional state of the cardiovascular system of persons of school age showed a statistically significant ($p < 0,001$) correction of the value of Ruffier index and the gradation of the levels of health relatively to the conventional model for the adult, which is recommended. The quantitative assessment of the consequences of correction in the distribution of students on levels and groups of health is represented.

Keywords: physical education in school, group of health, Ruffier test, functional state of cardiovascular system, mathematical modellin.

Інформація про авторів:

Заневський Ігор Пилипович: anvitvl@ukr.net; Львівський державний університет фізичної культури, вул. Костюшко, 11, м. Львів, 79009, Україна.

Заневська Людмила Григорівна: anvitvl@ukr.net; Львівський державний університет фізичної культури, вул. Костюшко, 11, м. Львів, 79009, Україна..

Цитуйте статтю як: Заневський І.П., Модель проби Руф'є з урахуванням віку пацієнта / Заневський І.П., Заневська Л.Г. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С.17—27. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1013>

Стаття надійшла до редакції: 16.05.2013 р.

УДК 796.012.1+37.012.4;

МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ШКОЛЯРІВ**Павлова Ю.О.**

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. Стаття присвячена проблемам розробки та впровадження методики для оцінювання рівня рухової активності дітей різного віку. Проаналізовано чинники, які впливають на рухову активність дітей та на основі отриманих результатів розроблено відповідну модель. Складовими моделі визначено рухову активність в освітньому середовищі, демографічні, соціальні, психологічні та медичні чинники. Відповідно до запропонованої моделі апробовано методику для оцінювання рівня рухової активності дітей. Участь у дослідженні взяли 305 школярів, які навчалися у шостому та восьмому класах. Для 49% восьмикласників та 57% шестикласників характерний середній рівень рухової активності. Хлопці відрізняються вищим рівнем фізичної активності порівняно із дівчатами. Загалом серед восьмикласниць у 8,4 рази менше осіб із високим рівнем фізичної активності, порівняно із ученицями шостого класу. Розроблена методика може бути використана при дослідженні здоров'я та здорового способу життя школярів та при оцінюванні ефективності впровадження профілактичних програм.

Ключові слова: рухова активність, школярі, здоров'я.

Постановка проблеми. Рухова активність є «регульованою» компонентою способу життя і необхідною складовою профілактики різних захворювань. Низький рівень фізичної активності є четвертим із найважливіших чинників ризику, які є причинами смертності та захворюваності у світі. Актуальним на сьогодні залишається вивчення наслідків нестачі рухової активності у дітей, пасивного проведення вільного часу, серед яких ожиріння, депресивні стани, самогубства, умисні каліцтва, девіантна поведінка, насильство та знущання у навчальних закладах та за його межами, а також вживання алкоголю, наркотиків, ігрові залежності. Підвищення рухової активності дітей шкільного віку вже багато років рекомендується як першочерговий засіб превентивного оздоровлення, підвищення стійкості до дії несприятливих умов.

Необхідною умовою виявлення груп ризику залишається розробка та впровадження методик для оцінювання рівня рухової активності особливо, серед дітей різного віку. Такі методики необхідні для проведення довготривалих моніторингових досліджень, які дозволяють комплексно охарактеризувати вплив зовнішніх чинників та середовища на здоров'я та здоровий спосіб життя дітей і молоді.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження чинників, що формують здоров'я молодого покоління, має визначальне значення для суспільства на новому сучасному етапі його розвитку. Змінити сформовані поведінкові стереотипи серед дорослих важко, але на поведінку підростаючого покоління вплинути цілком реально. Навички, набуті у дитинстві та підлітковому віці, залишаються надалі та стають або підґрунтям активного і здо-

рового способу життя, або призводять до різних залежностей та деструктивної поведінки. Незважаючи на численні наукові дослідження [2, 3, 5, 7, 8] на сьогодні остаточно не визначено основних рушійних сил, внутрішніх та зовнішніх умов, що визначають бажання або небажання дітей дотримуватися здорового способу життя.

На сьогодні, у зв'язку із відсутністю стандарту, доволі важко вибрати інструмент для визначення рівня рухової активності. Численні наукові дослідження ґрунтуються на різних методиках, що суттєво утруднює порівняння отриманих даних і, очевидно, зумовлює суперечливі висновки. Так, відповідно до звітів Міжнародної програми по вивченню способу життя і здоров'я школярів (HBSC, Health Behaviour in School-aged Children), згідно якої протягом кількох десятиліть здійснювали спостереження за дітьми та підлітками, зміна критеріїв оцінювання рухової активності суттєво впливає на остаточний результат досліджень. Залежно від вибраного індикатора показники рухової активності дітей коливаються від низьких до високих.

Найбільш популярні методики по вивченню рівня рухової активності передбачають аналіз різних фізіологічних показників, результатів спостережень та самоаналізу, використання датчиків руху тощо [1, 3, 4, 6, 7, 8]. Під час досліджень, орієнтованих на дітей та підлітків, зазвичай використовують соціологічні методи, перевагами яких є невисока вартість та можливість застосовувати у великих популяціях. Проте лише кілька із цих опитувальників пройшли ретельну перевірку і підходять для масштабних та довготривалих моніторингових досліджень.

Метою роботи було розробити модель для оцінювання рухової активності дітей та підлітків. Для

досягнення мети необхідно було вирішити **наступні завдання:**

- проаналізувати чинники, які впливають на рухову активність дітей, та на основі отриманих результатів розробити відповідну модель;
- згідно моделі запропонувати та апробувати методику для оцінювання рівня рухової активності дітей.

Метод та організація досліджень. Для вирішення поставлених завдань був використаний метод аналізу і узагальнення даних наукової літератури, соціологічні та статистичні методи.

Апробація розробленої методики проводили протягом березня — травня 2012 року. Участь у дослідженні взяли 305 школярів, з них у шостому класі навчалось 126 дівчат та 79 хлопців, у восьмому — 58 дівчат та 42 хлопці. Опитування проводили у школах міст Червоноград (навчально-виховний комплекс середньої загальноосвітньої заклад — колегіум №3), Новий Розділ (навчально-виховний комплекс «Лідер»), Броди (середня загальноосвітня школа №4), Трускавець (навчально-виховний комплекс — середня загальноосвітня школа №2), а також у загальноосвітніх навчальних закладах Пустомитівського (Пустомитівська ЗОШ №2, Мурованська ЗОШ), Яворівського (Вороцівська ЗОШ) та Кам'яно-Бузького (Жовтанецький навчально-виховний комплекс) районів Львівської області.

Рівень рухової активності визначали як описано [4]. Запитання питальника стосувалися активності дитини на уроках фізичної культури, у класі, на шкільних перервах різної тривалості, проведення вільного часу після школи, ввечері, на вихідних. Варіанти відповідей були співставлені із коефіцієнтами від 1 до 5. Загальний показник розраховували як середнє арифметичне. Особи із низьким рівнем рухової активності мали показник 1—2,33, середнім — 2,34—3,66, високим — 3,67—5.

Результати та їх обговорення. Значне погіршення стану здоров'я дитини співпадає із початком відвідування школи. Із природного, направлено на її розвиток середовища, дитина потрапляє в умови, які суттєво обмежують її рухову активність — необхідно сидіти протягом певного часу, не бігати, не ходити по класі, дотримуватися чітких правил та норм поведінки, виконувати складно-координаційну роботу (письмо). Серед першокласників до 30% дітей є практично здоровими, тоді як серед випускників — не більше 6%. Відповідно, модель для оцінювання рухової активності повинна передбачати аналіз можливих здоров'язбережних та здоров'яформуючих елементів освітнього середовища, яке має суттєвий вплив на дітей та молодь.

Центральною компонентою запропонованої моделі (рис. 1) можна вважати рухову активність

у межах певного освітнього середовища. Під руховою активністю розуміли будь-який рух тіла, що здійснюється за участю скелетних м'язів та зумовлює суттєве збільшення витрат енергії, порівняно із станом спокою (Branca F., Nikogosian H., Lobstein T., 2009). Відповідно основними характеристиками рухової активності вважали інтенсивність, тривалість і частоту, крім того суттєвий вплив на неї має робоча та домашня обстановка, дозволя і транспортне забезпечення.

Для аналізу рухової активності використано методику, розроблену К. Ковальським, П. Крокемом та Р. Доненом, яка пройшла ретельну перевірку і орієнтована на дітей та молодь [4]. PAQ-A та PAQ-C (опитувальники для визначення рухової активності молоді та дітей) є дешевими, простими та ефективними для масштабних досліджень. Крім того вони дозволяють охарактеризувати рухову активність дитини за межами школи (одразу після навчання, ввечері, у вихідні дні). За допомогою PAQ-A та PAQ-C можна визначити загальний рівень рухової активності респондента, але не конкретні енерговитрати (у метаболічних еквівалентах, ккал тощо). Також науковці рекомендують утриматися від використання цієї методики під час шкільних канікул, оскільки достовірні результати можна отримати лише під час учбового року.

У модель дослідження рухової активності школярів включено демографічні чинники, а саме — стать, вік, соціально-економічний статус [3, 5]. Якщо порівнювати дані по хлопчикам і дівчаткам, то рухова активність хлопчиків значно вища, ніж дівчаток у Литві, Німеччині, Швейцарії Росії, Білорусі, тоді як в інших країнах немає таких достовірних гендерних відмінностей. За даними Центру контролю за захворюваностями (Center for Disease Control) [2] діти молодшого шкільного віку є більш фізично активні, ніж підлітки; хлопчики та юнаки зазвичай на 10–20% активніші, ніж дівчата (Kemper H. C. G., 1994); дівчатка-підлітки більш схильні провадити пасивний спосіб життя, порівняно із хлопцями; діти матеріально забезпечених батьків мають вищий рівень рухової активності (Sallis J. N., 2000).

Заняття фізичною культурою та спортом тісно корелює із самооцінкою власних досягнень [1]. Відповідно у створеній моделі передбачені структурні компоненти, які безпосередньо пов'язані із фізичною культурою та спортом — це проведення вільного часу, участь в організованій діяльності (відвідування спортивних секцій), а також спортивна компетентність (рис. 1). Спортивна компетентність демонструє як респондент уявляє власні здібності, оцінює власні фізичні можливості та може проявити себе у спорті. За допомогою спортивної компетентності можна прослідкувати осмислення школярем власних можливостей, і безпосередньо



Рис. 1. Модель для оцінювання рухової активності у школярів

тих, які пов'язані із руховою активністю (Kelly H. L., 2004; Whitehead M. E., 2007). Шкала спортивної компетентності була взята із робіт С. Хартера (Harter S., 1982; Harter S., 1985). Питання згідно яких намагалися виявити зацікавлення дітей до фізичної культури ґрунтуються на наукових працях У. Скіфеле (Schiefele U., 1991), В. Бретшнайдера та Е. Герлаха (Brettschneider W-D., Gerlac, 2004).

Можна припустити, що діти, які не беруть участь у певній організованій спортивній діяльності, проводять певний час на свіжому повітрі та грають у різні ігри. Тому в опитувальник були внесені запитання щодо проведення вільного часу респондентами.

Кількість хлопців, які регулярно займаються у спортивних секціях у 2—2,7 разів вища, ніж дівчат (табл. 1). 58% школярок шостих та восьмих класів зазначили, що вони не відвідують ніяких спортивних секцій. Хлопці, які навчаються у шостому класі, найчастіше вибирають заняття футболом, дівчата займаються танцями та ігровими видами спорту (волейболом, гандболом) (табл. 2). Загалом залученими до занять у спортивних секціях серед шестикласників є лише близько половини з опитаних хлопців та лише одна п'ята дівчат.

Більшість школярів (81% шестикласників та 75% восьмикласників) вважають, що фізична культура та спорт для них дуже важливі. Лише 2% восьмикласниць та 8% шестикласниць відзначили про низький рівень зацікавленості заняттями фізичною культурою.

Важливим показником рівня рухової активності дитини є проведення вільного часу на свіжому повітрі. Якщо 78% шестикласників та 71% шестикласниць щодня гуляють та граються в ігри на свіжому повітрі, то серед восьмикласників таких дітей є лише 41%. Доволі значна кількість учениць 8-го класу (17%) зазначають, що ніколи або рідше одного разу на тиждень проводять вільний час на свіжому повітрі.

Зниження рівня рухової активності дітей є наслідком збільшення тривалості пасивного відпочинку. Під різновидом відпочинку мали на увазі вільний час проведений біля телевізора, комп'ютера або ігрової приставки. Нами виявлено, що саме телевізор та комп'ютер є для школярів основними цінностями від яких найважче відмовитися. Фізична культура та спорт є важливими для 65% та 47% хлопців, які навчаються у шостому та восьмому класах, відповідно. Натомість лише 21% восьмикласниць та 37% шестикласниць зазначають що заняття фізичною культурою та спортом є важливим елементом життя людини.

За результатами опитування в 51—63% сімей є один комп'ютер, у 14—20% — два. Відповідно, більша частина респондентів використовує його щодня у вільний час. Серед восьмикласників 64% працюють за комп'ютером щодня, серед шестикласників — 35%. Дж. Тод, Д. Карі характеризують щоденний перегляд телевізора та роботу за комп'ютером тривалістю більше 3—4 годин як пасивність найвищого рівня [7]. Виявлено, що близько 60% опитаних школярів проводять за комп'ютером у будній день від 30 хв до 2 год часу, 40% — три і більше годин.

До 60% школярів дивляться телевізор щодня, при цьому 40% шестикласників зазначають, що переглядають його із батьками, 26% із друзями. Тривалість перегляду телевізора становить у 59% школярок та 67% школярів від 30 хв до 2 годин часу. 21% учениць 8 класу дивляться телевізор понад 3 години щодня, що у три рази більше ніж у хлопців цього ж віку.

Використання ігрової приставки є менш поширеним різновидом відпочинку у дітей. 60—80% дітей взагалі не займаються цим видом діяльності. Більше 3 годин на день використовують ігрову приставку лише 4,7% школярів, які навчаються у восьмому класі.

Одна із основних причин пасивного проведення вільного часу школярів — приклад батьків, а саме їх небажання чи невміння своєю поведінкою демонструвати користь фізичної культури у формуванні,

Таблиця 1

Залучення дітей до організованої спортивної діяльності

Відвідування спортивних секцій	Відносна кількість осіб, %			
	Школярі 6 класу		Школярі 8 класу	
	Дівчата	Хлопці	Дівчата	Хлопці
Так	18	48	20,7	42,8
Ні	58	27	58,6	23,8
Займалася/ займався раніше, тепер ні	24	25	20,7	33,4

Таблиця 2

Види спорту, якими займаються школярі шостого класу

Вид спорту	Дівчата			Хлопці		
	Абсолютна кількість	Відносна кількість		Абсолютна кількість	Відносна кількість	
		відсоток від дівчат, які займаються спортом	відсоток від усіх дівчат		відсоток від хлопців, які займаються спортом	відсоток від усіх хлопців
Акробатика				1	2,6	1,3
Байдарки				1	2,6	1,3
Баскетбол				3	7,9	3,8
Бокс				3	7,9	3,8
Волейбол	8	34,8	6,3	1	2,6	1,3
Греко-римська боротьба				1	2,6	1,3
Гандбол	2	8,7	1,6	1	2,6	1,3
Карате	2	8,7	1,6	2	5,3	2,5
Кікбоксинг				3	7,9	3,8
Плавання	1	4,3	0,8	2	5,3	2,5
Спортивна гімнастика	2	8,7	1,6			0,0
Танці	6	26,1	4,8	2	5,3	2,5
Теніс				2	5,3	2,5
Футбол	1	4,3	0,8	15	39,5	19,0

поліпшенні і збереженні здоров'я. Лише 5% матерів та 7% батьків щодня займаються фізичною культурою та спортом. Натомість понад 60% батьків не займаються фізичною культурою та спортом взагалі.

Відомо, що самооцінка спортивних можливостей достовірно залежить від статі дитини. Вона вища зазвичай у хлопців, ніж у дівчат. Необхідно також зазначити, що хлопці більше уваги приділяють своїм фізичним можливостям, а дівчата — власній зовнішності (Moreno J. A., Cervello E., 2005). Крім того респонденти, які беруть участь у спортивній діяльності протягом одного тижня чи рідше, нижче оцінюють свою спортивну компетенцію, фізичний стан чи фізичну силу, порівняно із опитаними, які частіше виконують фізичні вправи (Hagger S. M., Biddle S. H., Wang J. C., 2005).

Із висловлюванням «У мене прекрасні результати у спорті» погоджуються 75% шестикласників і 72% шестикласниць. Для дівчат, які навчаються у восьмому класі цей показник є значно нижчий та становить 58%, тоді як у хлопців залишається без змін та становить 76%. Така відмінність очевидно пов'язана із тим, що дівчата дуже чутливі до змін, які відбуваються із їхнім тілом у підлітковий період, гостріше переживають проблеми, пов'язані із незадоволеністю власною зовнішністю, що у свою чергу зумовлює нижчу самооцінку, порівняно із хлопцями (Safri G. et al., 2005).

Задоволення заняттями фізичною культурою можна виразити за допомогою таких висловлювань: «не відчуваю як летить час» та «забуваю про все». Нами виявлено, що 22% шестикласників

Рівень рухової активності школярів шостого та восьмого класів

Стать	Відносна кількість осіб, %			Рівень рухової активності, бали, М (σ)
	Низький рівень рухової активності	Середній рівень рухової активності	Високий рівень рухової активності	
Школярі, які навчалися у шостому класі				
Дівчата	27,0	58,7	14,3	2,83 (0,70)
Хлопці	11,4	54,4	34,2	3,24 (0,74)
Дівчата та хлопці	21,0	57,1	22,0	2,99 (0,75)
Школярі, які навчалися у восьмому класі				
Дівчата	60,3	37,9	1,7	3,61 (0,53)
Хлопці	23,8	64,3	11,9	2,92 (0,68)
Дівчата та хлопці	45,0	49,0	6,0	2,5 (0,70)

та 27% дівчат-восьмикласниць не погоджуються із цими твердженнями, що свідчить про низький рівень зацікавлення фізичною культурою як академічною дисципліною. Крім того понад 30% школярів зазначають, що не були задіяні у жодній фізичній діяльності, або лише інколи виконували фізичні вправи на уроках фізичної культури. При цьому лише 17% восьмикласницям, 7% восьмикласникам, 13% шестикласницям та 10% шестикласницям заважало звичній фізичній активності протягом останнього тижня певне захворювання, або погане самопочуття.

Основним завданням, яке намагалися вирішити за допомогою розробленої методики, було обчислення кількісного показника, який дозволив би охарактеризувати рівень рухової активності, а отже, виявити дітей, які знаходяться у групі ризику (табл. 3). Загалом середній рівень рухової активності характерний для більше ніж половини школярів, які навчаються у шостому класі та хлопців-восьмикласників. Серед хлопців, незалежно від віку, є найбільша кількість осіб, для яких характерний високий рівень фізичної активності.

Занепокоєння викликає зниження рівня рухової активності із віком. Суттєву різницю можна спостерігати навіть щодо виконання фізичної роботи на перервах. Якщо лише 24% хлопців та 37% дівчат шостого класу виконували енергетично мало витратні завдання (сиділи, розмовляли, читали, виконували домашні завдання, стояли, ходили), то серед учнів 8-го таких є 50% серед хлопців та 76% — серед дівчат.

Якщо серед учнів шостого класу 22% респондентів мають високий рівень рухової активності, то серед школярів восьмого класу — лише 6%. Зміна показників у бік низьких значень найбільш характерна для дівчат. Серед восьмикласниць у 2,3 рази більше осіб із низьким рівнем рухової активності та

у 8,4 рази менше із високим, порівняно із ученицями шостого класу.

Висновки. Розроблена та апробована методика для оцінювання рухової активності школярів. Проаналізовані критерії для аналізу рухової активності можуть бути використані для встановлення її впливу на формування здорового способу життя школярів та як індикатори ефективності впровадження профілактичних програм.

Список літератури

1. Brandl-Bredenbeck H. P. Sport Involvement and Self-Concept in German and American Adolescents: A Cross-Cultural Study / H. P. Brandl-Bredenbeck, W.-D. Brettschneider // *International Review for the Sociology of Sports*. — 1997. — 4 (32). — P. 357–371.
2. *Centers for Disease Control [Electronic resource] / Results of the 2001 Youth Risk Behavior Surveillance Survey (YRBSS)*. — 2008. — Access mode : <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/ss/ss6104.pdf>.
3. Duncan S. C. Sources and Types of Social Support in Youth Physical Activity / S. C. Duncan, T. E. Duncan, L. A. Strycker // *Health Psychology* — 2005. — Vol. 24, No. 1. — P. 3–10.
4. Kowalski K. C. The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) : manual / Kent C. Kowalski, Peter R. E. Crocker, Rachel M. Donen. — University of Saskatchewan, 2004 — 37 p.
5. *Promoting healthy eating and physical activity patterns among adolescents: a pilot study of 'Slice of Life'* / C. L. Perry, K.-I. Klepp, A. Halper [et al.] // *Health Educ. Research*. — V. 2, №2. — 1987. — P. 93–103.
6. Sallis J. F. Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions / J. F. Sallis, B. E. Saelens // *Research Quarterly for Exercise and Sport*. — 2000. — V. 71. — P. 1–14.
7. Todd J. Sedentary behaviour / J. Todd, D. Currie // *Young People's Health in Context. Health Behaviour*

in School-aged Children (HBSC) study : international report from the 2001/2002 survey (Health Policy for Children and Adolescents, No. 4). — 2004. — Copenhagen : World Health Organization Regional Office for Europe. — P. 98–109.

8. *Welk G. J.* Physical activity assessments in physical education: a practical review of instruments and their use in the curriculum/ G. J. Welk, K. Wood // *Journal of Physical Education, Recreation and Dance.* — 2000. — V. 71. — P. 30–34.

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Павлова Ю. А.

Львовский государственный университет физической культуры

Реферат. Статья: 11 с., 6 таблиц, 4 рисунков, 30 источников.

Статья посвящена проблемам разработки и внедрения методики для оценки уровня двигательной активности детей разного возраста. Проанализированы факторы, которые влияют на двигательную активность детей и на основе полученных результатов разработана соответствующая модель. Составляющими модели определены двигательная активность в образовательной среде, демографические, социальные, психологические и медицинские факторы. Согласно предложенной модели апробирована методика для оценки уровня двигательной активности детей. Участие в исследовании приняли 305 школьников, которые учились в шестом и восьмом классах. Для 49% восьмикласс-

ников и 57% шестиклассников характерен средний уровень двигательной активности. Мальчики отличаются более высоким уровнем физической активности по сравнению с девушками. В целом среди восьмиклассниц в 8,4 раза меньше лиц с высоким уровнем физической активности, по сравнению с ученицами шестого класса. Разработанная методика может быть использована при исследовании здоровья и здорового образа жизни школьников и при оценке эффективности внедрения профилактических программ.

Ключевые слова: двигательная активность, школьники, здоровье.

THE MODEL FOR EVALUATION OF MOTOR ACTIVITY OF SCHOOLCHILDREN

Pavlova Iuliia

Lviv State University of Physical Culture

Report. Article: 11 p., 6 tables, 4 pictures, 30 sources.

The problems of development and implementation of methods for evaluation of children physical activity level were analyzed. The factors that have influence on physical activity were analyzed and according data results the model for investigation of physical activity was developed. The components of this model were educational environment, demographic, social, psychological and medical factors. The complex methodic for evaluation of physical activity was constructed according to the proposed model. The 305 pupils of the sixth and eighth grades take part

in investigation. 49% of eighth grade pupils and 57% of sixth grade pupils have medium level of physical activity. Boys had higher level of physical activity compared with girls. Generally among schoolgirls of eighth grade was in 8,4 times less person with high level of physical activity then in sixth grade. The developed technique can be used at research of health and healthy lifestyles of students and for evaluation of effectiveness of prevention programs.

Keywords: physical activity, pupils, health.

Інформація про авторів:

Павлова Юлія: anvitvl@ukr.net; Львівський державний університет фізичної культури, вул. Костюшко, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Цитуйте статтю як: Павлова Ю.О., Модель оцінювання рухової активності школярів / Пав-

лова Ю.О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С.28–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1014>

Стаття надійшла до редакції: 16.05.2013 р.

УДК 796.011.1:612.176.4

ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ КЕРУВАННЯ ФІНАЛЬНИМИ ДІЯМИ ТИПУ «РУХИ БЕЗ МЕТИ» ЯК МЕТОДИЧНИЙ ПРИЙОМ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ РУХОВИХ НАВИЧОК СТРІЛЬЦІВ

Калиніченко О.М., Лопатєв А.О.

Національний університет «Львівська політехніка»

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

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. Висунуто гіпотезу, що необхідною умовою опанування оптимальною руховою навичкою стрільців є вміння застосовувати такі механізми керування фінальними діями, які за М. Бернштейном визначаються як «рухи без мети». Проаналізовано методичні прийоми використання спеціальних пристроїв, які сприяють опануванню вміння переходити на оптимальні механізми керування рухами стрільця. Надано опис авторського варіанту механічного пристрою «подвійне керування», який пропонується використовувати для формування оптимальних варіантів рухових навичок стрільців з пістолету.

Ключові слова: стрілецькі види спорту, акцептор дії, феномен сіпання, механізми керування руховими діями, рухи без мети, рухові навички, механічні пристрої.

Постановка проблеми. Специфікою фінальних рухових навичок стрільців є те, що їх утворення відбувається під впливом прояву захисних рухових реакцій (віддача зброї, гучний звук, різкий розрив кінематичного ланцюга лучників тощо). Подібна специфіка є причиною виникнення проблем з формуванням оптимальної техніки стрільця у вигляді так званого феномену «сіпання», ознакою якого є погіршення стійкості системи «стрілець-зброя» у самий відповідальний момент, що передуює пострілу. Для вирішення згаданих проблем особливе значення має розробка нових та вдосконалення існуючих методичних прийомів, а також наукове пояснення того, на основі яких психофізіологічних особливостей організму людини вони ґрунтуються. У сучасній практиці тренування спортсменів — стрільців з метою формування та корекції їх рухових навичок широко застосовують методи з використанням окремої групи механічних пристроїв. При використанні даних пристроїв у спортсменів в момент здійснення пострілу виникає психічне відчуття «несподіваності». Проте, у теорії стрілецьких видів спорту відсутнє пояснення того, на яких наукових засадах ґрунтується методика їх використання.

Метою дослідження є вдосконалення та наукове пояснення застосування методичних прийомів що використовуються для формування оптимальних рухових навичок спортсменів стрілецьких видів спорту. Особлива увага приділена аналізуванню

використання групи механічних пристроїв, при користуванні якими у спортсменів виникає психічне відчуття «несподіваності» в момент здійснення пострілу.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел, досліди з використанням механічних пристроїв для корекції рухових навичок стрільців, системний підхід, власний педагогічний досвід, опитування тренерів та спортсменів, узагальнення, аналіз, синтез.

Основні результати дослідження. Безперечним фактом причин феномену «сіпання» стрільців, ознаками якого є погіршення стійкості системи «стрілець-зброя» у самий відповідальний момент, що передуює пострілу, є утворення неадекватних умовно — рефлекторних зв'язків між рефлекторними реакціями на постріл і сигналами, які попереджають про його наближення. Проте, зводити всі проблеми зі згаданим феноменом до утворення умовного рефлексу не варто, оскільки вирішення проблем «сіпання» багато в чому залежить від поведінки спортсмена, яка може змінюватися під впливом як настанов тренера, так і завдяки застосуванню відповідних методичних прийомів з використанням механічних пристроїв.

Від небезпеки робити помилкові висновки у наукових дослідженнях рефлекторної діяльності застерігав засновник культурно — історичної психології Л. Виготський: «Дослідники постійно потрапляють в халепу, коли думають що вони досліджують рефлекс, у той час коли вони постійно мають справу з дослідженням поведінки» [1]. Окрім цього

Л. Виготський відмічав: «Будова людської особи, як і геологічна будова Землі, володіє пластами різної давнини (старовини). Під час землетрусу геологічні породи оголюються і оку відкриваються раніше приховані шари історії різної старовини» [1]. Інтерпретувати подібні твердження з урахуванням проблеми, яку ми аналізуємо, можна наступним чином: людина в ході історичного розвитку (філогенезу) накопичила низку принципово різних способів керування руховими діями. З огляду на цей факт ми висуваємо гіпотезу, що людина, в залежності від потреб, має можливість в різних випадках на свій власний розсуд обирати ті або інші механізми керування рухами з метою максимального вирішення рухових задач, що виникають. Від майстерно та вчасно здійснених «переключень» контурів керування рухами багато в чому залежить якість рухових навичок і загальна ефективність технічних дій стрільців. Подібні «переключення» з одних механізмів керування на інші можуть відбуватися як спонтанно, так і цілеспрямовано — під впливом педагогічних прийомів. Окреме місце серед методичних прийомів, які дозволяють стрільцям здійснювати відповідні переходи, займає використання спеціальних механічних пристроїв.

Складність визначення того, які за характером механізми застосовуються в той або інший момент діяльності пояснюється тим, що рідко кому вдається зазирнути в інтимні процеси, що відбуваються між «стимулом та реакцією». Тобто, на даний момент залишається проблемним питанням об'єктивізація психічної діяльності, яка починається до пред'явлення подразнення та завершується після закінчення дії або руху. Тому, робити висновки про те, які механізми керування рухами були задіяні при виконанні пострілів, можливо тільки за наслідками вже виконаних дій, або за характером їх виконання.

Протягом сотень, а точніше сказати, тисяч років користування ручною стрілецькою зброєю було накопичено низку педагогічних прийомів, які вже довели свою ефективність у вирішенні вищезгаданих проблем. Переважну кількість прийомів було вироблено шляхом «спроб та помилок». За результатами аналізування прийомів, метою яких є вирішення проблем прояву згаданого феномену, можна зробити висновок, що їх переважна більшість ґрунтується на врахуванні двох особливостей нервової системи людини. На першу особливість звернув увагу видатний нейрофізіолог сучасності П.Анохін [2], який під час розробки теорії функціональних систем запропонував ввести поняття «ухвалення рішення» для чіткого позначення етапу, на якому закінчується формування та починається виконання якого-небудь поведінкового акту. Ухвалення рішення у функціональній системі він

пропонував розглядати як один з етапів у розвитку цілеспрямованої поведінки. Процес ухвалення рішення завжди пов'язаний з вибором з декількох альтернатив, оскільки на стадії аферентного синтезу відбувається звірення та аналіз інформації, що надходить із різних джерел. Ухвалення рішення — це критичний «пункт», в якому відбувається організація комплексу еферентних збуджень, що призводить до певної дії. Остаточний результат цього процесу виражається у твердженні: система ухвалила рішення. Ухвалення рішення має особливо конкретний зміст у теорії та практиці стрілецьких видів спорту. Окрім того, у випадку утворення рухового динамічного стереотипу, який є основою рухових навичок стрільців, сигналом до подальшого руху може служити закінчення попередньої дії і ці сигнали можуть випереджати пускові сигнали, що йдуть від свідомості людини. Момент, коли система «прийняла рішення», по суті може слугувати сигналом початку іннервації як до м'язів, що відповідають за безпосередню реалізацію пострілу, так і до м'язів, які виконують місію захисту організму від можливих ушкоджень внаслідок цього руху. Цілком природно, що у випадках, коли сигнали «захисної» іннервації випереджають іннервацію «реалізацій», спостерігається смикання за спусковий гачок, яке, відповідно, супроводжується погіршенням нерухомості. В основі методології схильності до налаштувань на випередження під час організації рухових дій стрільців лежать сучасні уявлення про закономірності організму людини. Провідним тут є принцип, за яким кожному руху в нервовій системі передують остаточна мета дії, в якій закладено необхідні параметри виконання цього руху. Психофізіологічні прояви подібного феномену у літературі характеризуються як «модель потрібного майбутнього» (М.О.Бернштейн, 1966); «акцептор дії» (П.К.Анохін, 1968); «установка» (Д.Д.Узнадзе, 1961; В.С.Хархалуп, 1972), «нервова модель стимулу» (Е.М.Соколова, 1959, 1969), «екстраполяційні рефлексії» (О.М.Крушинський, 1967). Враховуючи вищенаведене можна зробити висновок, що головною причиною прояву феномену «сіпання» є чітке визначення мети, яке є характерним для рухів, що мають цільове призначення. Нажаль, під цю категорію підпадають практично усі рухи, які виконує людина для забезпечення життєвих потреб. Тому, при розробці методичних прийомів, метою яких є запобігання прояву феномену «сіпання», потрібно усіма можливими педагогічними способами уникати або зменшувати «визначення мети». Для пояснення того, на яких наукових засадах подібні педагогічні прийоми ґрунтуються, варто скористатися другою особливістю нервової системи людини, на яку звернув увагу М.Бернштейн [3]. Він одним з перших зауважив, що існує два основних типи ру-

хів, якими користується людина. Перший тип — це рухи, які мають цільовий характер. За визначенням М.Бернштейна за подібні рухи відповідає рівень С (рівень просторового поля). Він забезпечує скупі переміщувальні рухи, що мають «явно виражений цільовий характер: вони ведуть звідкись, кудись і щось» [3, с. 83—84]. Вони мають чітко визначений як у часі, так і у просторі початок і кінець; наприклад, замах, а потім удар або кидок, але головне те, що вони завжди скеровані на досягнення конкретного результату. Рухи іншого типу виконуються без чітких меж початку та кінця дії. Вони не містять чітких ознак: звідки їх починати та куди вести. У цьому контексті зауважимо, що при керуванні рухами, людина у своєму розпорядженні має не менше двох чітко визначених механізмів або контурів керування, які на власний розсуд може використовувати у будь який момент: «цільові рухи» або «рухи без мети».

Враховуючи вищенаведене, можна зробити висновки, що з метою уникнення прояву небажаних «сіпань» у фінальній частині рухових дій, стрільцям варто уникати механізмів керування типу «цільові рухи». І, навпаки, при виконанні фінальної частини рухових дій, потрібно усіма можливими способами намагатися застосовувати механізми керування типу «рухи без мети». Цікаво, що про важливість подібних перемикачів з одних механізмів на інші наголошують інструктори японської стрільби з лука к'юдо вже на протязі тисяч років, проте у трохи завуальованій формі. Їх настанови-поради мають вигляд: «Відмовся від мети і ти її досягнеш!» [4]. А згідно з нашою гіпотезою настанови мають вигляд: «Відмовся від цільових рухів і ти влучиш у ціль!».

Приклади парадоксальності рухових дій та педагогічних настанов у стрілецьких видах спорту

За результатами аналізу літературних джерел та на підставі практичного досвіду можна зауважити, що кількісна та якісна величина розбіжностей у виконанні прицільного пострілу осіб, які оволоділи майстерністю влучного виконання пострілу, суттєво відрізняється від осіб, які не спроможні влучно стріляти. З огляду на цей факт, можна висунути гіпотезу, що «влучні» та «невлучні» особи використовують принципово різні механізми керування фінальними діями. Приводом до висунення подібної гіпотези є те, що «влучні» стрільці при підготовці до пострілу виконують алогічні дії та налаштування, які сприймаються як норма тільки із-за тривалого часу користування ними. Парадоксальність дій та налаштувань стрільців

полягає у тому що вони суттєво відрізняються від виконання звичних побутових та усіх інших рухів та дій. Наприклад: спортсмени стрілецьких видів спорту величезну увагу приділяють вибору оптимальних варіантів натискання на спусковий гачок або варіантів випуску тятиви. У теорії та практиці стрілецьких видів спорту методичні прийоми виконання спуску курка займають винятково важливе місце. Об'єднані у відповідні кінематичні схеми вони отримали наступні назви: гра пальцем, плавно — послідовний, пульсуючий, хвилеподібний, комбінований, спосіб некоординованих рухів тощо [5, 6]. У той час, як пересічна особа, яка не знайома з таємницями виконання майстерного пострілу, замість складних маніпуляцій з видами натискання, швидше за все налаштується на просте натискання спускового гачка у момент наведення прямої мушки у точку прицілювання, так само, як вона б почала біг після сигналу стартового пістолету. Ще більш важко для стороннього спостерігача зрозуміти, чому усі 100 % сучасних спортсменів стрільби з лука після наведення мушки у точку прицілювання виконують випуск тятиви на фоні додаткового «дотягування» стріли м'язами спини. Адже, за звичайною логікою, залучення у самий відповідальний момент активності додаткових великих груп м'язів повинно значно ускладнювати задачі забезпечення так важливої стійкості системи «стрілець-зброя». Виконання подібної парадоксальної дії можна порівняти з тим, що після наведення гармати у ціль, додатково створюються механізми, які змушують снаряд рухатися у середині ствола в напрямку від мети зі швидкістю 1—3 мм в секунду за 2—5 секунди до пострілу! Знову ж таки, пересічна людина поспішно зробить висновок: «Це алогічно, а постріл потрібно здійснювати в момент найкращої нерухомості після наведення системи «стрілець-зброя» в ціль без усяких зайвих дотягувань». Проте, подібного не рекомендує робити жоден сучасний досвідчений тренер! Наступним доказом здійснення рухів у режимі, близькому до керування «рухами без мети», є настанови — самонакази про важливість наведення зброї та виконання пострілу у «міру своєї природної стійкості». Професійні спортсмени інтуїтивно відчувають межу і різницю, коли наведення та реалізація пострілу здійснюється в межах згаданих оптимальних контурів керування. Наведемо ще декілька спостережень. Тренери усіх стрілецьких видів спорту часто нагадують своїм учням про те, що правильно виконаний постріл повинен викликати легке «відчуття несподіваності» в момент його реалізації. Важко згадати будь який побутовий або інший рух, при виконанні якого людина налаштовує себе на виникнення подібного відчуття. Безперечним є факт, що жодна особа в момент вмикання світла або схожої дії не нала-

штовує себе на потребу виникнення психічного відчуття «несподіваності». До подібних «парадоксальних» порад можна віднести настанови залишатися стрільцям ще декілька секунд після виконання пострілу в позі виготовлення, та виконувати фінальні дії без зупинок. І у цьому випадку важко буде навести аналоги рухових дій, при виконанні яких ставляться подібні вимоги. До парадоксальної «настанови» можна віднести поради-настанови тренерів стрілецьких видів спорту про необхідність «терпіти» та спокійно чекати момент здійснення акту «постріл». При виконанні яких побутових або інших рухів ставлять подібні вимоги? Додатковим доказом того, що «прийняття рішення про постріл» та виконання фінальних дій відбувається за специфічних умов є методичні поради, які тисячі років у японській стрільбі з лука к'юдо передаються від покоління до покоління: «Доведи себе до такого стану, коли стріляєш не ти, а ВОНО» [4]. Доказом того, що існують принципово різні варіанти залучення механізмів керування фінальними діями може бути аналіз прикладів деавтоматизації рухових навичок лучників. У цьому контексті можна погодитися з думкою відомого американського тренера та теоретика стрільби з лука Джека Вітта: «Третій рік занять стрільбою з лука зазвичай є критичним для стрільця. Коли лучник досягає цієї критичної точки, він потрапляє в одну з трьох можливих категорій. Першу можна порівняти з тим, що на дорозі з'явилися невеликі пагорбки, які лучник відносно легко долає та продовжує успішно рухатися вперед. Другу категорію він порівнює з появою серії горбів, які пристойно трясуть стрільця, але ці перешкоди стрілець врешті решт успішно долає та продовжує рухатися вперед. І третя категорія, це коли на дорозі зустрічається не пагорбок, а відбувається падіння в каньйон» [7]. До методичного прийому, який сприяє «перемиканню» на механізми керування типу рухи «без мети», можна віднести вправу виконання пострілу з закритими очима, яку час від часу наполегливо рекомендують виконувати тренери стрільби з лука. Можна також зауважити, що багато спеціалістів з теорії та практики стрілецьких видів спорту керування ритмом і темпом стрільби відносять до одних з основних характеристик тактичної та технічної майстерності стрільця. Проте, наукове пояснення цьому на даний час відсутнє та недостатньо досліджено в методичній літературі. З цього приводу зауважимо, що такі характеристики рухів як «ритм» та «темп» без проблем вписуються в ознаки рухів «без мети», що додатково підтверджує нашу гіпотезу.

Перелік «парадоксальних» дій та налаштувань можна продовжувати і далі, проте всі вони є свідченням того, що умовою якісного виконання прицільного пострілу є виконання фінальних

дій за правилами, які суттєво відрізняються від звичайних.

Спеціальні технічні засоби, які використовують для опанування оптимальними механізмами керування фінальними діями стрільців

Враховуючи вищенаведене, можна зробити висновок, що одним з головних завдань тренерів у процесі опанування ефективною технікою виконання влучного пострілу, є допомога учням оволодіти вмінням переходити на механізми керування типу «рухи без мети» за певну мить до акту «постріл». Особливе місце у методичних прийомах, які допомагають стрільцям здійснювати переходи на «потрібні контури керування», займає застосування окремої групи спеціальних технічних пристроїв. Спільним психофізіологічним впливом дії пристроїв є те, що вони викликають «відчуття несподіваності». Згідно з нашою гіпотезою, подібні пристрої надають можливість відчувати різницю між виконанням фінальних рухів за оптимальними механізмами керування, типу «рухи без мети» та механізмами або контурами керування типу «цільові рухи», які ми відносимо до неефективних.

Пристрій «подвійне керування»

Підставою для розробки запропонованого нами пристрою стало застосування методичного прийому, яким час від часу користуються тренери кульової та стендової стрільби. Сутність даного методичного прийому полягає у принципі відомої «російської рулетки», коли стрілець, готуючись до стрільби по мішені, заздалегідь не знав, який патрон кожного разу закладався в патронник зброї наставником — холостий або бойовий. Другий принцип, який було покладено у розробку пристрою, було підказано педагогічним прийомом, що дозволяє приймати рішення на здійснення по-

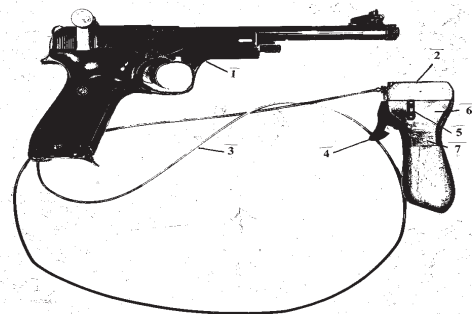


Рис. 1. Пристрій «подвійне керування»
1 — пістолет; 2 — руків'я зі спусковим гачком; 3 — тросик; 4 — спусковий гачок; 5 — перемикач; 6 — металева накладка з перемикачем; 7 — гвинт кріплення накладки

стрілу не спортсмену, а його тренеру. Як можливий варіант пристрою, який об'єднує два наведених методичних прийоми, ми пропонуємо власну конструкцію «подвійне керування» до пістолета системи «Марголін» (рис. 1).

Дію пристрою можна порівняти з другим управлінням на учбовому автомобілі. Користуючись пристроєм, тренер може на свій власний розсуд дозволити або заборонити постріл, а також сам виконати його, якщо в цьому виникне необхідність. Для користування пристроєм не потрібно вносити принципівих змін у конструкцію пістолета. Пристрій має вигляд окремого руків'я зі спусковим гачком, яке з'єднане з пістолетом гнучким тросиком в оболонці. Щоб приєднати його до зброї, досить зняти праву щічку з рукоятки пістолета, вставити повзун в паз і знову поставити щічку на місце. На пістолеті фрезеруються пази під повзун і муфту троса (рис. 2) та вирівнюється задній кінець спускової тяги, дотичний з соском шепотіла. Якщо не натискати на другий спусковий гачок, то стрілець може безперешкодно зробити постріл. При цьому повзун знаходиться в крайньому верхньому положенні. Спускова тяга проходить під повзуном в спеціальному вирізі та стикається з соском шепотіла. Якщо потрібно заборонити постріл, перемикач ставиться у верхнє положення і здійснюється натиск на спусковий гачок. У цьому положенні сосок перемикача не потрапляє у виріз спускового гачка (рис.3), і трос буде втягнутий тільки частково. Повзун злегка опуститься, захоплюючи за собою спускову тягу і таким чином роз'єднає її з шепталом. Стрілець не зможе зробити постріл, оскільки при натиску на спусковий гачок спускова тяга пройде нижче соска шепотіла. Якщо тренер хоче зробити

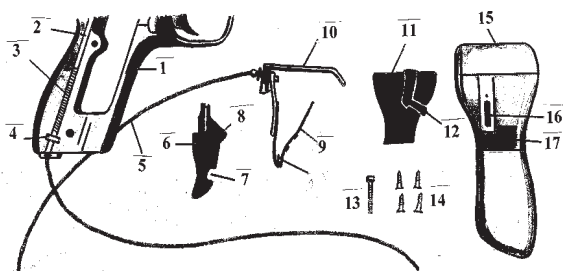


Рис. 2. Конструкція пристрою «подвійне керування»: 1 — руків'я пістолету зі знятими щічками; 2 — повзун; 3 — зворотна пружина повзуна; 4 — втулка кріплення тросика на пістолеті; 5 — тросик; 6 — спусковий гачок; 7 — виріз; 8 — виступ; 9 — зворотна пружина тросика; 10 — верхня кришка; 11 — накладка з перемикачем; 12 — сосок перемикача; 13 — гвинт кріплення накладки; 14 — шурупів для кріплення верхньої кришки; 15 — руків'я; 16 — щілина для соска перемикача; 17 — отвір для гвинта кріплення; 18 — петля зворотної пружини через яку проходить гвинт кріплення та утворює важіль що втягує тросик.

постріл сам, він опускає перемикач вниз. Сосок перемикача ставиться проти вирізу спускового гачка (рис. 2, 3). При натиску на спусковий гачок трос втягується більше, ніж у попередньому випадку, і

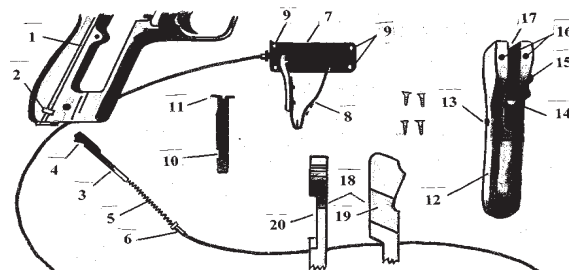


Рис. 3. Конструкція пристрою «подвійне керування»: 1 — паз для повзуна; 2 — поперечний паз під втулку тросика; 3 — повзун; 4 — клиноподібний виступ; 5 — зворотна пружина повзуна; 6 — втулка тросика; 7 — верхня кришка; 8 — зворотна пружина тросика; 9 — отвори для шурупів; 10 — спусковий гачок (вид ззаду); 11 — вісь спускового гачка; 12 — руків'я (вид спереду); 13 — головка гвинта кріплення; 14 — перемикач; 15 — сосок перемикача; 16 — отвори для гвинтів передньої частини кришки; 17 — щілина для спускового гачка та зворотної пружини; 18 — верхня частина повзуна (збільшено, вид ззаду); 19 — виріз під спускову тягу; 20 — верхня частина повзуна (вид ззаду)

повзун своїм клиноподібним виступом видавлює сосок шепотіла — відбувається постріл.

Пристрій «розмикач»

В арсеналі засобів технічної підготовки лучників певне місце займає пристрій «розмикач» (рис.4). Конструктивно, цей пристрій можна виготовити різної модифікації: для самостійної роботи (спрацьовує на певне зусилля, спрацьовує на певну довжину натягування лука, спрацьовує на визначений або на невизначений проміжок часу, спрацьовує на визначений кут нахилу руки по відношенню до вісі стріли); для роботи в парі з тренером. При потребі, замість пристрою «розмикач» можна використовувати «релізи» які масово виготовляються для здійснення пострілів з так званих «блочних луків». Принцип дії пристрою полягає в тому, що зв'язок пальців руки з тягивою здійснюється за допомогою «розмикача». Тренер або інструктор може на свій розсуд роз'єднати зв'язок між «розмикачем» та тягивою і постріл відбувається з певним ступенем несподіванки для стрільця. За подібних умов зберігається функціонування практично всіх систем стрільця, що беруть участь у підготовці та виконанні прицільного пострілу за винятком фази: «ухвалення пускового рішення». Пристрій «розмикач» може успішно використовуватися як для початкового навчання так і в навчально-тренувальному

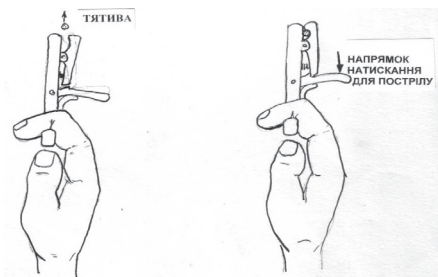


Рис. 4. Схема дії пристрою «розмикач»

процесі як засіб профілактики та корекції рухових навичок стрільців.

Варто враховувати деякі істотні особливості щодо налаштувань стрільця до користування подібним механізмом. Перші постріли з «розмикачем» викликають у стрільця цілу гамму неприємних емоцій типу: переляк, подив. Відповідно вони можуть супроводжуватися почервонінням, виступом поту. Образно дію пристрою можна порівняти з ефектом забраного стільця на який планувалось сісти. Цікавим є факт того, що у новачків які ще не мали стрілецького досвіду, постріл з «розмикачем» не викликає жодних емоцій! До подальших пострілів, починаючи з третього-четвертого, стрілець відноситься вже спокійно. Після серії з 8—10 пострілів з «ромикачем» і поверненням до виконання звичайних комплексних пострілів, стрільці часто зауважують: «Я, здається, зрозумів та відчув як повинен виконуватися оптимальний постріл».

Пристрій «Formaster»

До схожої категорії технічних засобів навчання відноситься пристрій Formaster, який вже довів свою ефективність тренерами стрільби з лука усього світу. Пристрій діє за принципом часткового, не повного розриву кінематичного ланцюга (ліва рука — плечовий пояс — права рука — лук з тятивою), коли після випуску тятиви різкий розрив рук лагідно пом'якшується системою гумових амортизаторів (рис.5). За психофізіологічним механізмом дії

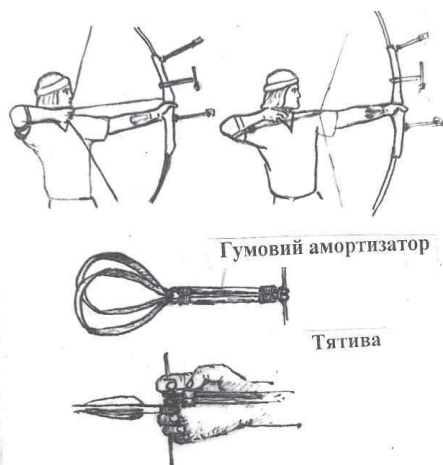


Рис. 5. Схема дії пристрою «Formaster»

користування пристроєм Formaster є близьким до вправ з «розмикачем», оскільки так само впливає на акцептор дії, що раніше сформувався.

Користуючись цим пристроєм лучник має можливість виконувати всі основні фази технічних дій: натягування лука, виготовлення, дотягування, випуск тятиви, післядія. Головна відмінність виконання пострілу з пристроєм Formaster полягає в тому, що після випуску тятиви значно зменшується прояв рефлексу розтягування, який викликає прояв захисних рефлексів та неприємних відчуттів як наслідок реакцій на різкий розрив кінематичного ланцюга у момент пострілу. Відповідно, лучники отримують принципово нові відчуття.

Пояснення психофізіологічних особливостей організму людини, на яких ґрунтується застосування вищезгаданих пристроїв

З метою пояснення психофізіологічних особливостей організму людини, на яких ґрунтується застосування вищезгаданих пристроїв можна використати теорію функціональних систем П.Анохіна, згідно з якою будь-яка поведінкова цілеспрямована діяльність будується на принципово однаковій архітектоніці, тобто обов'язково включає наступні системні компоненти:

- результат як ведучий системоутворюючий чинник діяльності;
- оцінка результату діяльності за допомогою зворотної аферентації;
- потреба як системоорганізуючий чинник, що формує домінуючу мотивацію;
- програмування діяльності за допомогою акцептора результату дії;
- ефекторний прояв діяльності.

П.Анохін довів, що будь-яка цілеспрямована діяльність в своєму розгортанні є стадіями системної організації, що послідовно змінюються: аферентний синтез, ухвалення рішення, акцептор результату дії, еферентний синтез, дії та постійні оцінки досягнутого результату за допомогою зворотної аферентації. Особливістю системної архітектоники психічної діяльності є те, що вона цілком будується на інформаційній основі. Інформаційний рівень зачіпає процеси віддзеркалення мозком внутрішніх станів організму і різноманітних впливів на нього подразників із зовнішнього середовища. Інформація при цьому розуміється як «відношення суб'єкта до своїх потреб і їх задоволення» [2]. При відхиленні результату діяльності будь-якої функціональної системи від образу результату дії (акцептора дії) формується суб'єктивний інформаційний сигнал — негативна емоція, при збігу результату

дії з акцептором формується позитивна емоція. П.Анохін визначає аферентний синтез як «здатність кори великих півкуль провести синтез численних і різних за функціональною якістю аферентних дій і лише після цього формувати пристосовний поведінковий акт, який відповідає даній системі» [2].

Відповідно, користування кожним з вище наведених пристроїв вносить суттєві зміни в окремі системні компоненти. Наслідком змін стає створення нового акцептора дії та формування поведінкового акту який є більш адекватним до нових умов та до новостворених систем. Ми допускаємо, що у випадках подібних екстремальних втручань у хід звичних стадій розгортання системної організації руху, відбувається перемикання на такі механізми керування діями, які є близькими до типу «рухи без мети». Можна також допустити, що каталізаторами подібних перемикань стають негативні емоції, які виникають при перших спробах користування пристроями.

Моделювання умов штучного виконання пострілу, стимулює сенсорну систему стрільців, завдяки чому у стрільців створюється певний внутрішній образ «зразкового пострілу». Сукупність сенсорних сигналів від м'язів і сухожилів дає їм можливість відчувати такий характер дії сил реакцій після вивільнення енергії, як наслідок пострілу, який є характерним для виконання пострілу в оптимальних умовах. Таким чином, моделюється вплив наперед заданих параметрів силових взаємодій тіла стрільців зі зброєю з метою надання відповідної дидактичної допомоги при навчанні та тренуванні. Використання пристроїв дозволяє якнайповніше відтворити у дидактичному процесі ті умови взаємодій, які мають бути реалізовані в процесі навчання та освоєння заданої, оптимальної та ефективної кінематичної і динамічної структури рухів, яка необхідна для досягнення основної мети навчання спортсменів стрілецьких видів спорту.

Методологія застосування подібних тренажерів є близькою до теорій зовнішнього «штучного середовища» І.Ратова [8] та теорії «наочного середовища» Г.Попова [9]. Згідно з теорією «штучного середовища» у процесі навчання (у даному випадку навчання розуміється не лише як процес початкового освоєння руху, але і як перехід на вищий рівень оволодіння вправою у процесі вдосконалення рухів) виникають певні суперечності. Сутність основної суперечності навчання рухам полягає в тому, що уся повсякденна практика використання навчальних прийомів побудована на формуванні внутрішнього змісту рухів шляхом спроб того, хто навчається, наслідувати еталонним зовнішнім формам спортивної вправи, що пред'являється тренером як зразок. Можна зауважити, що самі по собі зовнішні форми рухів є наслідком змін їх вну-

трішнього змісту, а саме, координаційної взаємодії м'язових груп (між м'язова координація) спортсмена у конкретній спортивній вправі. Усвідомленню даної суперечності перешкоджає не лише багатовікова практика навчання на основі наслідування, але і практична відсутність яких-небудь методичних засобів контролю за правильністю формування внутрішнього змісту рухів. Усунути дану суперечність, можна шляхом створення спеціальних зовнішніх умов штучного та наочного середовищ, що реалізуються у вигляді біомеханічних стендів, тренувальних пристосувань, тренажерів, спортивного інвентарю та екіпіровки. Таким чином, теорія «штучного середовища» передбачає створення таких умов для відтворення різних спортивних вправ, при яких стає можливим різко обмежити вплив чинників, які заважають природному виконанню вправи.

Методичні принципи застосування вищезазначених пристроїв корелюють з концепцією дидактичної біомеханіки. На думку А.Лапутіна [10] людина може успішно навчитися найбільш ефективним способам виконання складних рухових дій, освоїти практично будь-яку складну біомеханічну структуру рухів лише у тому випадку, якщо їй у процесі навчання штучно створити необхідні умови для адекватного сприйняття таких гравітаційних взаємодій із зовнішнім середовищем, які характерні для тих або інших умов вирішення рухових завдань. Проте, на нашу думку, запропонована А.Лапутіним концепція мала б значно більшу універсальність у випадках, коли окрім напрямку гравітаційного поля враховувала і всі інші можливі варіанти напрямків силових впливів які мають місце в тому або іншому виді спорту.

Висновки

1. З метою запобігання прояву небажаного феномену «сіпання», стрільцям рекомендується уникати механізмів керування типу «цільові рухи» при виконанні фінальної фази виконання акту «постріл». І навпаки, при виконанні фінальної частини пострілу, потрібно усіма можливими засобами намагатися застосовувати механізми керування типу «рухи без мети».

2. Концепція цілеспрямованої зміни, педагогічними засобами, механізмів керування руховими діями спортсменів стрілецьких видів спорту у фінальній фазі виконання акту «постріл» з механізмів типу «цільові рухи» на механізми типу «рухи без мети» відкриває обнадійливі перспективи підвищення ефективності та інтенсифікації підготовки стрільців. Завдяки цьому може змінитися не тільки методологія, але і конкретна технологія формуван-

ня заданих систем рухів спортсменів стрілецьких видів спорту у процесі навчання та тренування.

3. При застосуванні спеціальних пристроїв типу «подвійне керування», «розмикач» та «formaster» вплив на рухові навички стрільців відбувається опосередковано. А саме: при користуванні пристроями подібного класу в першу чергу відбувається зміна механізмів керування фінальними руховими діями спортсменів стрілецьких видів спорту, а вже цілеспрямоване перемикання з одних контурів керування рухами стрільців на інші, позитивно впливає на формування ефективних рухових навичок стрільців.

Список літератури

1. *Выготский Л.С., Лурия А.Р.* Этюды по истории поведения / Выготский Л.С., Лурия А.Р. — М.: Педагогика-Пресс, 1993. — 224 с.
2. *Анохин П.К.* Биология и нейрофизиология условного рефлекса / Анохин П.К. — М.: Медицина, 1968. — 547 с.
3. *Бернштейн Н.А.* О построении движений / Бернштейн Н.А. — М.: Медгиз, 1947 — 255 с.
4. *Ойген Херригель* Дзен в искусстве стрельбы из лука. — Санкт-Петербург, :Амфора, 2005. — 145 с.
5. *Вайнштейн Л.М.* Стрелки тренер / Вайнштейн Л.М. — М.: Физкультура и спорт, 1969. — 247 с.
6. *Юрьев А.А.* Пулевая стрельба. — М.: Физкультура и спорт, 1973. — 431 с.
7. *Witt Jack* Look under the bed // Archery World, USA. — 1968, July. — P.8.
8. *Ратов И.П.* Исследование спортивных движений и возможностей управления изменениями их характеристик с использованием технических средств: Автореф. дис. . докт. пед. наук. — М., 1972. — 46 с.
9. *Попов Г.И.* Искусственная управляющая и предметная среда как факторы управления параметрами двигательных действий спортсменов / Попов Г.И. // Моделирование спортивной деятельности в искусственно созданной среде (стенды, тренажеры, имитаторы): материалы конф. — М., 1999. — С. 80—84.
10. *Лапутин А.Н.* Дидактическая биомеханика: проблемы и решения / Лапутин А.Н. // Наука в олимпийском спорте. — 1995. — №2(3) — С.42-51.
11. *Калиніченко О. М.* Вплив людського фактора на функціонування системи «лучник—лук» / Калиніченко О. М. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2008. — № 6. — С. 12—17. Режим доступу: <http://www.tmfv.com.ua/journal/issue/view/44>
12. *Калиніченко О. М.* Особливості моделювання навчально-тренувального процесу у стрілецьких видах спорт / Калиніченко О. М. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2011. — № 4. — С. 39—45. Режим доступу: <http://www.tmfv.com.ua/journal/issue/view/78>

ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАЛЬНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ ТИПА «ДВИЖЕНИЯ БЕЗ ЦЕЛИ» КАК МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТРЕЛКОВ

Калиніченко А.Н., Лопатьєв А.А.

Национальный университет «Львовская политехника»

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

Львовский государственный университет физической культуры

Реферат. Статья: 8 с., 5 рисунков, 11 источников.

Выдвинута гипотеза, что необходимым условием овладения оптимальными двигательными навыками стрелков является умение применять такие механизмы управления финальными действиями, которые Н. Бернштейном классифицируются как «движения без цели». Проанализированы методические приемы использования специальных устройств, которые способствуют овладению умения переходить на оптимальные механизмы управления движениями стрелка. Представ-

лено описание авторского варианта механического устройства «двойное управление», которое предлагается использовать для формирования оптимальных вариантов двигательных навыков стрелков из пистолета.

Ключевые слова: стрелковые виды спорта, акцептор действия, феномен «дёргания», механизмы управления двигательными действиями, движения без цели, двигательный навык, механические устройства.

APPLICATION OF FINAL ACTIONS MANAGEMENT WHICH BEHAVE TO THE TYPE «MOTIONS WITHOUT A PURPOSE» AS A METHODOLOGICAL TECHNIQUE FOR EFFECTIVE MOTION SKILLS FORMING IN SHOOTERS

Kalynichenko A.N., Lopat'ev A.O.

Lviv Polytechnic National University
National Academy of Sciences of Ukraine
Pidstryhach Institute for Applied Problems of Mechanics and Mathematics
Center of mathematical design
Lviv State University of Physical Culture

Report. Article: 8 p., 5 pictures, 11 sources.

The authors hypothesize that the optimum motor skills of shooters can be formed only if they ability to apply such mechanisms of management final actions which by M. Bernshteyn is classified as «motions without a purpose». The methodical receptions of the use of the special devices which are instrumental in the capture of ability to pass to the optimum mechanisms of management motions of shooter are analyzed. In

the article description of author variant of mechanical device «double management» which it is suggested to utilizes for forming of optimum variants motive skills of shooters from a pistol.

Keywords: shooter types of sport, action acceptor, pulling phenomenon, mechanisms of management motive actions, motions without a purpose, motor skill, mechanical devices.

Інформація про авторів:

Калиніченко Олександр Миколайович: kalinarch@gmail.lviv.ua; Національний університет «Львівська політехніка», вул. Степана Бандери 12, м. Львів, 79013, Україна.

Лопатьєв Анатолій Олександрович: kalinarch@gmail.lviv.ua; Львівський державний університет фізичної культури, вул. Костюшко, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Цитуйте статтю як: Калиніченко О.М., Застосування механізмів керування фінальними діями типу «рухи без мети» як методичний прийом формування ефективних рухових навичок стрільців / Калиніченко О.М., Лопатьєв А.О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С.34—42. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1015>

Стаття надійшла до редакції: 16.05.2013 р.

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА В ШКОЛІ

УДК 796.015.52-053.5

ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧАННЯ ФІЗИЧНИМ ВПРАВАМ ДІВЧАТОК МОЛОДШИХ КЛАСІВ

Худолій О.М., Іващенко О.В., Черненко С.О.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Анотація. *Мета дослідження* — визначити чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам дівчаток молодших класів. *Методи й організація дослідження.* В дослідженні використані такі методи дослідження як аналіз наукової та методичної літератури, педагогічні спостереження, тестування рухової підготовленості, ймовірнісний підхід до оцінки процесу навчання, методи математичної статистики.

Висновки. Нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції дозволили визначити що змінні № 1 «Зріст» (-0,710), № 4 «Біг 300 метрів, с» (0,624), № 12—14 «Рівень навченості, вправам 1, 2, 3» (0,375; 0,650; -0,403), № 7 «Підтягування у змішаному висі на канаті, рази» (0,317) найбільший зв'язок з першою функцією. Перша функція дозволяє за зазначеними показниками відділити дівчаток другого класу від дівчаток третього і четвертого класу. З найбільшим вкладом у другу канонічну функцію входять змінні № 13—14 «Рівень навченості, вправам 2, 3» (-1,067; 1,220), № 8 «Човниковий біг, с» (0,540) №7 «Підтягування у змішаному висі на канаті, рази» (-0,421). Друга функція дозволяє за зазначеними показниками відділити дівчаток третього класу від дівчаток четвертого класу.

Вищевикладене свідчить, що в класифікації стану рухової підготовленості дівчаток молодших класів провідну роль відіграє рівень навченості вправам, рівень розвитку координаційних і силових здібностей.

У класифікації рухової підготовленості дівчаток молодших класів провідне місце займає рівень навченості фізичним вправам. Розвиток рухових здібностей є ефективним, якщо вони стають складовою засвоєних рухових навичок.

Ключові слова. Дівчатка, молодші класи, навчання, фізичні вправи.

Актуальність. В сучасних умовах зниження рухової активності школярів, низькій опірності їх організму до захворювань постає проблема оптимізації фізичного виховання дітей і підлітків [3, 9, 10].

На рівень рухової підготовленості дітей і підлітків впливає співвідношення процесів навчання фізичним вправам та розвитку рухових здібностей. Розвиток рухових здібностей є ефективним, якщо вони стають складовою засвоєних рухових навичок [3—9].

Отже, визначення чинників, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам дівчаток молодших класів є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженнях О.В. Іващенко [1], Д.Т. Мірошніченко [2] розглянута методика навчання фізичним вправам шкільної програми. У роботах О.М. Худолія [3—6], О.М. Худолія, С.С. Єрмакова [7] обґрунтовані закономірності формування рухових навичок у юних гімнастів.

Для учнів молодших класів запропоновані технологічні підходи до навчання акробатичним

вправам і лазінню по канату [2, 8]. В попередніх дослідженнях було встановлено, що в руховій підготовленості хлопчиків молодших класів суттєву вагу має рівень навченості фізичним вправам [9].

Однак, у доступній науковій літературі недостатньо приділяється уваги дослідженню цілісності процесів розвитку рухових здібностей і формування рухових навичок у школярів молодших класів.

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

Мета, завдання, матеріали, методи й організація дослідження.

Мета дослідження — визначити факторне навантаження рівня навченості фізичним вправам, фізичного розвитку, розвитку рухових здібностей у класифікації рухової підготовленості дівчаток молодших класів.

Методи й організація дослідження. В дослідженні використані такі методи дослідження як аналіз наукової та методичної літератури, педагогічні спо-

стереження, тестування рухової підготовленості, ймовірнісний підхід до оцінки процесу навчання, методи математичної статистики.

У дослідженні реєструвалися показники зросту (см), маси тіла (кг), а також результати в тестах № 3 «Стрибок у довжину з місця (см)», № 4 «Біг на середній та довгій дистанції. Біг 300 метрів (с)», № 5 «Спринтерський біг 30 метрів з високого старту (с)», № 6 «Нахил тулуба вперед із положення, сидячи (см)», № 7 «Підтягування у змішаному висі на канаті (разів)», № 8 «Човниковий біг 4x9 метрів (с)», № 9 «Вправи на поєднання рухів руками, тулубом і ногами (в балах)», № 10 «Час збереження стійкого положення — стійка на одній нозі з закритими очима (с)», № 11 «Ходьба по прямій лінії після 5 обертів (відхилення в см)».

У школярів молодших класів реєструвався рівень навченості гімнастичним вправам. Коефіцієнт визначався за формулою: $p = (m/n) \cdot 100$, де p — рівень навченості, m — кількість успішно виконаних вправ, n — загальна кількість спроб на виконання вправи. У таблиці 1 наведені вправи, виконання яких контролювалося в експерименті.

Таблиця 1

Гімнастичні вправи, виконання яких контролювалося в експерименті

Клас	Назва вправи	Кількість спроб (n)
2 клас	перекид уперед; перекид назад; стійка на лопатках зігнувши ноги	5
		5
		5
3 клас	стійка на лопатках міст із положення лежачи підйом переворотом в упор махом однією	5
		5
		5
4 клас	лазіння по канату у 2 прийоми лазіння по канату у 3 прийоми підйом переворотом в упор махом однією	3 (3 м)
		3 (3 м)
		5

У дослідженні прийняли участь дівчатка 2 класу — 27 чоловік, 3 класу — 40 чоловік, 4 класу — 35 чоловік.

Результати дослідження. Результати дискримінантного аналізу наведені у таблицях 2—7.

Перша канонічна функція пояснює варіацію результатів на 79,1 %, друга — на 20,9 %, що свідчить про їх високу інформативність (див. табл. 2).

Таблиця 2

Канонічна дискримінантна функція. Власні значення

Функція	Власні значення	% поясненої дисперсії	Кумулятивний %	Канонічна кореляція
1	3,673a	79,1	79,1	,887
2	,969a	20,9	100,0	,702

У таблиці 3 перший рядок містить значення $\lambda = 0,109$ та статистичну значущість $p = 0,0001$ для всього набору канонічних функцій, другий рядок містить дані після виключення першої функції. Перша і друга функції мають високу дискримінантну здатність і мають значення в інтерпретації відносно генеральної сукупності.

Таблиця 3

Канонічна дискримінантна функція. Лямбда Уїлкса

Перевірка функцій	Лямбда Уїлкса	Хі-квадрат	ступені свободи	p
от 1 до 2	,109	205,298	28	,000
2	,508	62,679	13	,000

Таблиця 4

Нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції

№ виміру	Показники	Функція	
		1	2
1	Зріст, см	-,710	-,361
2	Маса тіла, кг	-,038	,133
3	Стрибок у довжину з місця, см	-,294	-,243
4	Біг 300 метрів, с	,624	,107
5	Біг 30 метрів з високого старту, с	-,482	-,028
6	Нахил тулуба вперед із положення, сидячи, см	-,223	,341
7	Підтягування у змішаному висі на канаті, разів	,317	-,421
8	Човниковий біг 4x9 метрів, с	,306	,540
9	Вправи на поєднання рухів руками, тулубом і ногами, бали	,212	,163
10	Час збереження стійкого положення — стійка на одній нозі з закритими очима, с	,258	-,008
11	Ходьба по прямій лінії після 5 обертів (відхилення в см)	,029	,197
12	Рівень навченості, вправа 1	,375	,029
13	Рівень навченості, вправа 2	,650	-1,067
14	Рівень навченості, вправа 3	-,403	1,220

У таблиці 4 наведені нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції, які дозволяють визначити співвідношення вкладу змінних у результат функції. З найбільшим вкладом у першу канонічну функцію входять змінні № 1 «Зріст» (-0,710), № 4 «Біг 300 метрів, с» (0,624), № 12—14 «Рівень навченості, вправам 1, 2, 3» (0,375; 0,650; -0,403), № 7 «Підтягування у змішаному висі на канаті, рази» (0,317): збільшення рівня навченості приводить до збільшення значення першої функції. Перша функція дозволяє за зазначеними показниками відділити дівчаток другого класу від дівчаток третього і четвертого класу.

З найбільшим вкладом у другу канонічну функцію входять змінні № 13—14 «Рівень навченості, вправам 2, 3» (-1,067; 1,220), № 8 «Човниковий біг, с» (0,540) № 7 «Підтягування у змішаному висі на кана-

ті, рази» (-0,421), чим кращі результати цих показників, тим більше значення функції. Друга функція дозволяє за зазначеними показниками відділити дівчаток третього класу від дівчаток четвертого класу.

Вищевикладене свідчить, що в класифікації стану рухової підготовленості дівчаток молодших класів провідну роль відіграє рівень навченості вправам, рівень розвитку координаційних і силових здібностей.

У таблиці 5 наведені структурні коефіцієнти канонічної дискримінантної функції, які є коефіцієнтами кореляції змінних з функцією. Наведені коефіцієнти, так як і у факторному аналізі дозволяють здійснити інтерпретацію канонічної функції, виявити силу впливу незалежних змінних на залежну, в нашому випадку на рівень рухової підготовленості дівчаток 2—4 класів. Найбільшу вагу в першій канонічній функції має фізичний розвиток, рівень навченості фізичним вправам (див. табл. 1) та рівень розвитку координаційних і силових здібностей. Отже у класифікації рухової підготовленості дівчаток другого класу та дівчаток третього й четвертого класу провідне місце займає рівень навченості фізичним вправам. В другій канонічній функції, яка відділяє дівчаток третього класу від дівчаток четвертого класу, найбільшу вагу мають рівень навченості вправам, координаційні й швидко-силові здібності.

Таблиця 5

Структурні коефіцієнти канонічної дискримінантної функції

№ виміру	Показники	Функція	
		1	2
01	Зріст, см	-,437	-,217
13	Рівень навченості, вправа 2	,390	-,370
09	Вправи на поєднання рухів руками, тулубом і ногами, бали	,311	,085
04	Біг 300 метрів, с	,299	,118
12	Рівень навченості, вправа 1	,296	-,094
02	Маса тіла, кг	-,199	-,064
07	Підтягування у змішаному висі на канаті, разів	,103	-,001
08	Човниковий біг 4x9 метрів, с	,052	,443
03	Стрибок у довжину з місця, см	-,122	-,224
14	Рівень навченості, вправа 3	,149	,223
05	Біг 30 метрів з високого старту, с	-,072	,182
06	Нахил тулуба вперед із положення, сидячи, см	-,021	-,126
10	Час збереження стійкого положення — стійка на одній нозі з закритими очима, с	,003	-,089
11	Ходьба по прямій лінії після 5 обертів (відхилення в см)	,016	-,039

У таблиці 6 наведені результати класифікації груп, 93,1 % вихідних згрупованих спостережень класифіковано вірно. Таким чином, канонічна дискримінантна функція може бути використана для

Таблиця 6

Результати класифікації груп

	Класифікатор	Прогнозована належність до групи			Ітого	
		2	3	4		
Вихідні	Частота	2,00	25	1	1	27
		3,00	4	36	0	40
		4,00	0	1	34	35
	%	2,00	92,6	3,7	3,7	100,0
		3,00	10,0	90,0	,0	100,0
		4,00	,0	2,9	97,1	100,0

Таблиця 7

Функції в центроїдах груп

Клас	Функція	
	1	2
2 клас	1,587	1,396
3 клас	1,207	-,1036
4 клас	-,2604	,107

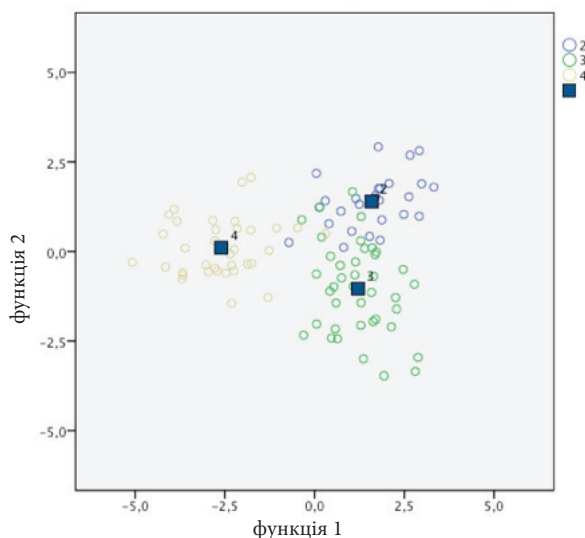


Рис. 1. Канонічні дискримінантні функції. Графічне відображення результатів класифікації учнів молодших класів за рівнем рухової підготовленості

класифікації вікових особливостей дівчаток молодших класів.

У таблиці 7 наведені координати центроїдів для трьох груп. Вони дозволяють інтерпретувати канонічні функції відносно ролі в розрізненні класів за рівнем рухової підготовленості школярів молодших класів. На позитивному полюсі першої функції знаходяться центроїди для другого й третього класів, на негативному — центроїд для 4 класу. На позитивному полюсі другої функції розташовані центроїди 2 й 4 класів, на негативному — центроїд для третього класу. Отже в руховій підготовленості дівчаток молодших класів провідне місце займає

рівень навченості фізичним вправам, рівень розвитку координаційних і силових здібностей.

Графічний матеріал наведений на рис.1 свідчить про щільність об'єктів всередині кожного класу і про виразну межу між класами. Це дає можливість стверджувати, що розвиток рухових здібностей є ефективним, якщо вони стають складовою засвоєних рухових навичок.

Висновки

1. Нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції дозволили визначити що змінні № 1 «Зріст» (-0,710), № 4 «Біг 300 метрів, с» (0,624), № 12—14 «Рівень навченості, вправам 1, 2, 3» (0,375; 0,650; -0,403), № 7 «Підтягування у змішаному висі на канаті, рази» (0,317) мають найбільший зв'язок з першою функцією. Перша функція дозволяє за зазначеними показниками відділити дівчаток другого класу від дівчаток третього і четвертого класу.
 2. З найбільшим вкладом у другу канонічну функцію входять змінні № 13—14 «Рівень навченості, вправам 2, 3» (-1,067; 1,220), № 8 «Човниковий біг, с» (0,540) № 7 «Підтягування у змішаному висі на канаті, рази» (-0,421). Друга функція дозволяє за зазначеними показниками відділити дівчаток третього класу від дівчаток четвертого класу.
 3. Вищевикладене свідчить, що в класифікації стану рухової підготовленості дівчаток молодших класів провідну роль відіграє рівень навченості вправам, рівень розвитку координаційних і силових здібностей. Розвиток рухових здібностей є ефективним, якщо вони стають складовою засвоєних рухових навичок.
- Перспективою подальших досліджень є обґрунтування моделей процесу навчання школярів молодших класів.

Список літератури

1. *Іващенко О.В.* Методика навчання гімнастичним вправам шкільної програми / Іващенко О.В. // Теорія та практика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2001. — № 01. — С. 26—31. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2001.1.7>
2. *Мірошниченко Д.Т.* Методика навчання акробатичним вправам учнів молодших класів / Мірошниченко Д.Т. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2007. — № 12. — С. 29—31. Режим доступу: <http://www.tmfv.com.ua/journal/issue/view/38>
3. *Худолей О. Н.* Моделирование процесса подготовки юных гимнастов: Монография / Худолей О. Н. — Харків: «ОВС», 2005. — 336 с.
4. *Худолей О.Н.* Закономерности формирования двигательных навыков у юных гимнастов // Наука в олимпийском спорте. — 2012. — № 1. — С. 36—46
5. *Худолей О.М.* Технологія навчання гімнастичним вправам. Доповідь 1 / Худолей О.М. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2009. — № 08. — С. 19—34. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.9.562>
6. *Худолей О.М.* Технологія навчання гімнастичним вправам. Доповідь 2 / Худолей О.М. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2009. — № 09. — С. 19—34. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.9.562>
7. *Худолей О.М.,* Закономірності процесу навчання юних гімнастів / Худолей О.М., Єрмаков С.С. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2011. — № 05. — С. 3—18, 35—41. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707>
8. *Худолей О.М.,* Програмування процесу навчання лезинню у висі на зігнутих руках учнів третього класу / Худолей О.М., Мірошниченко Д.Т. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2009. — № 07. — С. 30—34. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.7.548>
9. *Худолей О.М.,* Чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам хлопчиків молодших класів / Худолей О.М., Іващенко О.В., Черненко С.О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 1. — С. 21—26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.1.1006>
10. *Cieślicka M, Muszkieta R, Napierała M, Żukow W.* Aktywność ruchowa młodzieży w Gnieźnie. [w:] (Red.) Marek Napierała, Radosław Muszkieta, Walery Żukow. Człowiek - rekreacja - zdrowie. WSG Bydgoszcz. 2009. 24—39.

ФАКТОРЫ, КОТОРЫЕ ВЛИЯЮТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИМ УПРАЖНЕНИЯМ ДЕВОЧЕК МЛАДШИХ КЛАССОВ

Худолей О.Н., Иващенко О.В., Черненко С.А.

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды
Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск

Реферат. Статья: 4 с., 7 табл., 1 рис., 10 источников.

Цель исследования — определить факторы, которые влияют на эффективность обучения физическим упражнениям девочек младших

классов. *Методы и организация исследования.* В исследовании использованы такие методы исследования как анализ научной и методической литературы,

педагогические наблюдения, тестирования двигательной подготовленности, вероятностный подход к оценке процесса обучения, методы математической статистики.

Выводы. Нормированные коэффициенты канонической дискриминантной функции позволили определить, что переменные № 1 «Рост» (- 0,710), № 4 «Бег 300 метров, с» (0,624), № 12-14 «Уровень обученности, упражнение 1, 2, 3» (0,375; 0,650; - 0,403), № 7 «Подтягивание в смешанном висе на канате, разы» (0,317) имеют наибольшую связь с первой функцией. Первая функция позволяет по названным показателям отделить девочек второго класса от девочек третьего и четвертого класса. С наибольшим вкладом во вторую каноническую функцию входят переменные № 13—14 «Уровень

обученности, упражнениям 2, 3» (- 1,067; 1,220), № 8 «Челночный бег, с» (0,540) №7 «Подтягивания в смешанном висе на канате, разы» (- 0,421). Вторая функция позволяет по названным показателям отделить девочек третьего класса от девочек четвертого класса.

Вышеизложенное свидетельствует, что в классификации состояния двигательной подготовленности девочек младших классов ведущую роль играет уровень обученности упражнениям, уровень развития координационных и силовых способностей. Развитие двигательных способностей является эффективным, если они становятся составляющей усвоенных двигательных навыков.

Ключевые слова. Девочки, младшие классы, учебы, физические упражнения.

FACTORS THAT INFLUENCE ON EFFICIENCY OF EDUCATING TO PHYSICAL EXERCISES OF GIRLS OF JUNIOR CLASSES

Khudolii O.M., Ivashenco O.V., Chernenko S. O.

G.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Donbas State Machine-building Academy, Kramatorsk

Report. Article: 4 p., 7 tables., 1 fig., 10 sources.

Research aim — to define factors that influence on efficiency of educating to physical exercises of girls of junior classes. *Methods and organization of research.* In research such methods of research as analysis of scientific and methodical literature, pedagogical supervisions, testing of motive preparedness, probabilistic going are used near the estimation of process of educating, methods of mathematical statistics.

Conclusions. The rationed coefficients of canonical discriminator allowed to define that variables № a 1 «Height» (- 0,710), № 4 «At run 300 meters, with» (0,624), № 12-14 «Level of train, exercise 1, 2, 3» (0,375; 0,650; - 0,403), № 7 «Undercutting in mixed to hang on a rope, times» (0,317) have most connection with the first function. The first function allows on the adopted

indexes to dissociate the girls of the second class from the virgins of girls of the third and fourth class. With a most contribution to the second canonical function variables № enter 13—14 «Level of train, to exercises 2, 3» (- 1,067; 1,220), № 8 «Shuttle at run, from» (0,540) № a 7 «Undercutting in mixed to hang on a rope, times» (- 0,421). The second function allows on the adopted indexes to dissociate the girls of the third class from the virgins of girls of fourth class.

Foregoing testifies that in classification of the state of motive preparedness of girls of junior classes a leading role is played by the level of train to exercises, level of development

Keywords. Girls, junior classes, studies, physical exercises.

Інформація про авторів:

Худолій Олег Миколайович: ORCID 0000-0002-5605-9939; tmfv@tmfv.com.ua; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Артема, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Іващенко Ольга Віталіївна: ORCID 0000-0002-2708-5636; tmfv@tmfv.com.ua; Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Артема, 29, м. Харків, 61002, Україна.

Черненко Сергій Олександрович: ORCID 0000-0001-9375-4220; chernenko.sergey@mail.ru; Донбаська держав-

на машинобудівна академія, вул.Шкадінова, 72, Краматорськ, Донецька область, 84313.

Цитуйте статтю як: Худолій О.М., Чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам дівчаток молодших класів / Худолій О.М., Іващенко О.В., Черненко С.О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С. 43—47. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1016>

Стаття надійшла до редакції: 26.05.2013 р.

УДК 796.41

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ФІЗИЧНИМ ВПРАВАМ ХЛОПЦІВ 14—15 РОКІВ

Капкан О.О.

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Анотація. У статті розглядається питання моделювання процесу навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років. Мета дослідження: оптимізувати режим навчання фізичним вправам у навчальному процесі хлопців 14—15 років. Для розв'язання поставлених завдань були використані наступні методи дослідження: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, ресурсу Internet, педагогічне тестування; методи математичного планування експерименту (ПФЕ 2²); метод моделювання. План факторного експерименту дав можливість вивчити вплив кількості повторень вправ (X_1) та інтервалів відпочинку (X_2) на ефективність навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років, використати комплексний підхід до вивчення об'єктів, що припускає одночасне варіювання кількох факторів з метою оцінки їхнього впливу і впливу їх взаємодій. Одночасне варіювання факторами за спеціальною програмою забезпечило вивчення кожного з них у різних умовах. Це дозволило отримати більш надійні висновки, придатні до умов, що змінюються.

Встановлено, що підвищення ефективності навчального процесу можливо на основі аналізу регресійних моделей, розрахунку оптимальних режимів виконання фізичних вправ в процесі їх навчання на уроках фізичної культури школярів 14—15 років.

Ключові слова: моделювання, регресійні моделі, фізичні вправи, режими навчання.

Актуальність. Моделювання у фізичному вихованні є одним з ефективних методів для пошуку і оптимізації процесу навчання. Моделювання складних, цілісних процесів дозволяє краще зрозуміти досліджуване явище, вивчити його зміст, встановити казуальні зв'язки, виділити найбільш суттєві компоненти і т.п., що є ефективним способом перевірки істинності та повноти теоретичних уявлень про досліджуваний об'єкт [5, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз науково-методичної літератури вказує на доцільність концентрації уваги на дослідженні становлення рухової функції у школярів середніх класів [12, 13]. Технологізації процесу навчання в середній школі присвячені роботи О.В. Іващенко [1], О.М. Худоля [6—8]. Концептуальні підходи до планування експерименту в дослідженні ефективності процесу навчання, розробки моделей навчання обґрунтовані в роботах О.М. Худоля, Т.В. Карпунець [5], О.М. Худоля, О.В. Іващенко [6], О.М. Худоля [7]. У дисертаційних роботах О.М. Худоля [10], О.В. Іващенко [2], В.І. Мірошніченко [4] визначено, що управління процесом навчання буде більш ефективним, якщо спрямованість навчального процесу на окремих етапах буде визначатися з урахуванням режимів виконання фізичних вправ на основі регресійних моделей. У попередній роботі було встановлено, що підвищення ефективності навчального процесу можливе на основі аналізу регресійних моделей, розрахунку оптимальних режи-

мів виконання фізичних вправ на уроках фізичної культури дівчаток 14—15 років [3].

Таким чином, моделювання процесу навчання школярів середніх класів є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано згідно плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти і науки, молоді і спорту України з теми 13.04 «Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків» (2013—2014 рр.) (номер державної реєстрації 0113U002102).

Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

Об'єкт дослідження: процес навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років.

Предмет дослідження: режим навчання фізичним вправам у навчальному процесі хлопців 14—15 років.

Мета дослідження: оптимізувати режим навчання фізичним вправам у навчальному процесі хлопців 14—15 років.

Завдання дослідження:

1. Визначити вплив кількості повторень й інтервалу відпочинку на процес навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років.
2. Визначити оптимальний режим навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років.

Для розв'язання поставлених завдань були використані наступні **методи дослідження:** аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, ресурсу Internet, педагогічне тестування, методи математичного планування експерименту (ПФЕ 2²), метод моделювання.

Таблиця 1.

Матриця плану факторного експерименту 2^2 у вивченні впливу кількості повторень в уроці (X_1), та інтервалів відпочинку (X_2) на процес навчання фізичним вправам школярів 14—15 років

№ досліджу	Елементи кодованих змінних	
	X_1	X_2
1	6 –	60 –
2	12+	60 –
3	6–	120 +
4	12 +	120 +

Таблиця 2.

Регресійна залежність результатів в процесі навчання фізичним вправам хлопців 14–15 років від впливу кількості повторів (X_1), та інтервалів відпочинку (X_2)

№ з/п	Вправи	Рівняння регресії для кодованих змінних
Хлопці 14 років		
1	Переворот у бік	$Y = 0,76 - 0,1 X_1$
2	Перекид вперед	$Y = 0,825 - 0,075 X_2$
3	Перекид назад	$Y = 0,74 - 0,08 X_1 X_2$
4	Стойка на голові силою	$Y = 0,77 - 0,08 X_1 + 0,09 X_1 X_2$
5	Метання малого м'яча	$Y = 0,865 + 0,075 X_1$
6	Стрибок у довжину з розбігу	$Y = 0,775 - 0,065 X_1 + 0,065 X_1 X_2$
Хлопці 15 років		
1	Переворот у бік	$Y = 0,845 - 0,065 X_2$
2	Перекид вперед	$Y = 0,765 - 0,045 X_1 + 0,045 X_2$
3	Перекид назад	$Y = 0,79 - 0,06 X_1 X_2$
4	Стойка на голові силою	$Y = 0,81 - 0,055 X_2$
5	Метання малого м'яча	$Y = 0,82 - 0,06 X_2 - 0,06 X_1 X_2$
6	Стрибок у довжину з розбігу	$Y = 0,74 - 0,05 X_1 - 0,13 X_2$

План факторного експерименту дав можливість вивчити вплив кількості повторів (X_1) та інтервалів відпочинку (X_2) на ефективність навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років, використати комплексний підхід до вивчення об'єктів, що припускає одночасне варіювання кількох факторів з метою оцінки їхнього впливу і впливу їх взаємодій. Одночасне варіювання факторами за спеціальною програмою забезпечило вивчення кожного з них у різних умовах. Це дозволило отримати більш надійні висновки, придатні до умов, що змінюються.

Результати дослідження. Для досягнення найкращого педагогічного ефекту в навчанні школярів 14—15 років фізичним вправам були визначені оптимальні співвідношення кількості повторень (X_1) та інтервалів відпочинку (X_2). В таблиці 1 представлена матриця плану повного факторного експерименту у вивченні впливу різних режимів виконання вправ на ефективність навчання. Нижній і верхній фактори були обрані на основі даних О.М. Худолія [5, 7], враховуючи рамки уроку, та вимоги Державної програми. Відмінності в методиці проведення занять продиктовані умовами факторного експерименту.

У результаті було виявлено регресійну залежність результатів впливу кількості повторень (X_1), та інтервалів відпочинку (X_2) на процес навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років у відповідності до вікових особливостей (табл. 2).

На ефективність навчання хлопців 14 років «перевороту у бік» негативно впливає перший фактор (X_1), «перекиду вперед» — другий фактор (X_2), «перекиду назад» — взаємодія факторів ($X_1 X_2$). На ефективність навчання «стійці на голові силою» негативно впливає перший фактор (X_1), та позитивно взаємодія факторів ($X_1 X_2$). У п'ятій вправі «метання малого м'яча на дальність» позитивно впливає перший фактор (X_1). У шостій вправі «стрибок у довжину з місця» негативно впливає перший фактор (X_1) та позитивно взаємодія факторів ($X_1 X_2$).

Таким чином, на ефективність процесу навчання фізичним вправам хлопців 14 років впливає кількість повторень в уроці: збільшення кількості повторень до 12 разів негативно впливає на ефективність процесу навчання. Взаємодія кількості повторень й інтервалу відпочинку впливає позитивно на ефективність процесу навчання, рівень навченості зростає в разі зменшення кількості повторень до 6 разів і збільшення інтервалу відпочинку до 120 с. У навчанні метання малого м'яча кількість повторень необхідно збільшити до 12 разів.

На процес навчання хлопців 15 років «перевороту у бік» негативно впливає другий фактор (X_2). У другій вправі «перекид вперед» негативно впливає перший фактор (X_1) та позитивно другий фактор (X_2). У третій вправі «перекид назад» негативно впливає взаємодія обох факторів ($X_1 X_2$). У четвертій «стійка на голові силою» негативно впливає другий фактор (X_2). У п'ятій вправі «метання малого м'яча на дальність» негативно впливають другий фактор (X_2) та взаємодія обох факторів ($X_1 X_2$). У шостій вправі «стрибок у довжину з місця» негативно впливають перший фактор (X_1) і другий фактор (X_2).

Таким чином, у хлопців 15 років ефективність навчання фізичним вправам зростає якщо кількість повторень в уроці, зменшується до 6 разів.

Таблиця 3.

Результати дисперсійного аналізу для ПФЕ 2², що вивчає вплив кількості повторів (X_1), та інтервалів відпочинку (X_2) на процес навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років

Вправи	Відношення середніх квадратів (%)		
	X_1	X_2	X_1X_2
Хлопці 14 років			
Переворот у бік	98	–	–
Перекид вперед	3	86	9
Перекид назад	1	27	71
Стойка на голові силою	86	–	13
Метання малого м'яча	79	17	3
Стрибок у довжину з місця	42	2	54
Хлопці 15 років			
Переворот у бік	–	94	5
Перекид вперед	79	10	10
Перекид назад	–	20	80
Стойка на голові силою	27	67	5
Метання малого м'яча	5	47	47
Стрибок у довжину з місця	–	2	97

Взаємодія кількості повторень й інтервалу відпочинку впливає на ефективність процесу навчання, рівень навченості зростає в разі зменшення кількості повторень до 6 разів, а інтервалу відпочинку до 60 с (перекид назад, метання малого м'яча).

Одночасне варіювання факторами за спеціальною програмою дало можливість оцінити вплив кожного з них у різних умовах.

Результати дисперсійного аналізу впливу застосованих режимів на процес навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років наведений в таблиці 3.

У хлопців 14 років на ефективність навчання «перевороту у бік» (98%), «стійці на голові силою» (86%), «метання малого м'яча» (79%) пріоритетний вплив має кількість повторень, на навчання «перекиду вперед» — інтервал відпочинку» (86%), на навчання «перекиду назад» (71%), «стрибку у довжину з місця» (54%) пріоритетний вплив має взаємодія кількості повторень та інтервалу відпочинку.

У хлопців 15 років ефективність навчання «перекиду вперед» залежить від кількості повторень (79%); «перевороту у бік» (94%), «стійці на голові силою» (67%) від інтервалу відпочинку; «перекиду назад» (80%), «стрибку у довжину з місця» (97%) від взаємодії двох факторів.

Результати дисперсійного аналізу свідчать, що для хлопців 14—15 років оптимальні режими навчання знаходяться в межах 6—12 повторень в уроці з інтервалами відпочинку 60—120 с. У процесі навчання хлопців 14 років необхідно орієнтуватися на кількість повторень в уроці, у хлопців 15 років на збільшення інтервалу відпочинку і врахування взаємодії двох факторів.

Висновки

1. Експеримент типу 2² надав змогу дослідити багатофакторну структуру процесу навчання школярів 14—15 років, уточнити оптимальні співвідношення факторів для їх використання у період навчання фізичним вправам під час уроків фізичної культури, що вони є об'єктивним інструментом оптимізації навчального процесу.
2. У хлопців 14 років на ефективність навчання «перевороту у бік» (98%), «стійці на голові силою» (86%), «метання малого м'яча» (79%) пріоритетний вплив має кількість повторень, на навчання «перекиду вперед» — інтервал відпочинку» (86%), на навчання «перекиду назад» (71%), «стрибку у довжину з місця» (54%) пріоритетний вплив має взаємодія кількості повторень та інтервалу відпочинку.
3. У хлопців 15 років ефективність навчання «перекиду вперед» залежить від кількості повторень (79%); «перевороту у бік» (94%), «стійці на голові силою» (67%) від інтервалу відпочинку; «перекиду назад» (80%), «стрибку у довжину з місця» (97%) від взаємодії двох факторів.
4. Результати дисперсійного аналізу свідчать, що для хлопців 14—15 років оптимальні режими навчання знаходяться в межах 6—12 повторень в уроці з інтервалами відпочинку 60—120 с. У процесі навчання хлопців 14 років необхідно орієнтуватися на кількість повторень в уроці, у хлопців 15 років на збільшення інтервалу відпочинку і врахування взаємодії двох факторів. Наступним завданням проведеної експериментальної роботи є розробка методичних рекомендацій з питань організації та методики навчання фізичним вправам на уроках фізичної культури школярів 14—15 років.

Список літератури

1. Іващенко О.В. Методика навчання гімнастичним вправам шкільної програми / Іващенко О.В. // Теорія та практика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2001. — № 1. — С. 26—31. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2001.1.7>

2. *Иващенко О.В.* Нормативные показатели тренировочных нагрузок на начальном этапе подготовки юных гимнасток 6—8 лет: Автореферат дис. канд. пед. наук. — М: НИИФДП АПН СССР, 1988. — 24 с.
3. *Капкан О.О.* Моделирование процесса обучения физическим упражнениям девочек 14—15 лет / Капкан О.О. // Теория та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 1. — С. 16—20. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.1.1005>
4. *Мирошниченко В.И.* Методика формирования двигательных навыков у детей младшего школьного возраста: Автореферат дис. канд. пед. наук. — М: НИИФДП АПН СССР, 1988. — 24 с.
5. *Худолій О. М.,* Планування експерименту в дослідженні процесу підготовки юних гімнастів / *Худолій О. М., Карпунець Т. В.* // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2002. — № 4. — С. 2—8. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2002.4.73>
6. *Худолій О.М.,* Концептуальні підходи до розробки програми наукових досліджень у фізичному вихованні / *Худолій О.М., Иващенко О.В.* // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2004. — № 4. — С. 2—5. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2004.4.140>
7. *Худолей О. Н.* Моделирование процесса подготовки юных гимнастов: Монография / *Худолей О. Н.* — Харків: «ОВС», 2005. — 336 с.
8. *Худолій О. М.* Технологія навчання гімнастичним вправам / *Худолій О. М.* // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2009. — № 9. — С. 19—34. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.9.562>
9. *Худолій О. М.,* Закономірності процесу навчання юних гімнастів / *Худолій О. М., Єрмаков С. С.* // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2011. — № 5. — С. 3—18, 35—41. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707>
10. *Худолій О.М.* Теоретико-методичні засади системи підготовки юних гімнастів 7—13 років: Автореферат дисертації доктора наук з фіз.вих. і спорту: 24.00.01. — К.: НУФВіС, 2011. — 44 с.
11. *Худолій О.М.* Загальні основи теорії і методики фізичного виховання: Навчальний посібник. — Харків: ОВС, 2008. — 406 с.
12. *Cieślicka M, Muszkieta R, Napierała M, Żukow W.* Aktywność ruchowa młodzieży w Gnieźnie. [w:] (Red.) Marek Napierała, Radosław Muszkieta, Walery Żukow. Człowiek - rekreacja - zdrowie. WSG Bydgoszcz. 2009. 24—39.
13. *Cieślicka M, Dix B, Napierała M, Żukow W.* Physical activity of young people from the junior secondary school No. 35 in Bydgoszcz. W: Health- the proper functioning of man in all spheres of life, Vol III, Bydgoska Szkoła Wyższa, Bydgoszcz 2012, 175—189

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИМ УПРАЖНЕНИЯМ ЮНОШЕЙ 14—15 ЛЕТ

Капкан Е.А.

Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск

Реферат. Статья: 4 с., 3 табл., 13 источников.

Цель исследования: оптимизировать режим обучения физическим упражнениям девушек 14—15 лет.

Для решения поставленных заданий были использованы следующие методы исследования: анализ и обобщение научно-методической литературы, ресурса Internet, педагогическое тестирование, методы математического планирования эксперимента (ПФЕ 2²); метод моделирования.

План факторного эксперимента дал возможность изучить влияние количества повторений упражнений (X_1) и интервалов отдыха (X_2) на эффективность обучения физическим упражнениям девушек 14—15 лет, использовать комплексный подход к изучению объектов, который допускает

одновременное варьирование нескольких факторов с целью оценки их влияния и влияния их взаимодействий. Одновременное варьирование факторами по специальной программе обеспечило изучение каждого из них в разных условиях. Это позволило получить более надежные выводы, пригодные к условиям, которые изменяются.

Установлено, что повышение эффективности учебного процесса возможно на основе анализа регрессионных моделей, расчета оптимальных режимов выполнения физических упражнений в процессе их обучения на уроках физической культуры школьников 14—15 лет.

У ребят 14 лет на эффективность обучения «переворота в сторону» (98%), «стойке на голове силой» (86%), «метанию малого мяча» (79%) при-

оритетное влияние имеет количество повторений, на обучение «кувырка вперед» — интервал отдыха (86%), на обучение «кувырка назад» (71%), «прыжку в длину с места» (54%) приоритетное влияние имеет взаимодействие количества повторений и интервала отдыха.

У ребят 15 лет эффективность обучения «кувырка вперед» зависит от количества повторений (79%); «перевороту в сторону» (94%), «стойке на голове силой» (67%) от интервала отдыха; «кувырку назад» (80%), «прыжку в длину с места» (97%) от взаимодействия двух факторов.

Результаты дисперсионного анализа свидетельствуют, что для ребят 14—15 лет оптимальные режимы обучения находятся в пределах 6—12 повторений в уроке с интервалами отдыха 60—120 с. В процессе обучения ребят 14 лет необходимо ориентироваться на количество повторений в уроке, у ребят 15 лет на увеличение интервала отдыха и учитывания взаимодействия двух факторов.

Ключевые слова: моделирование, регрессионные модели, физические упражнения, режимы обучения.

MODELING OF PROCESS OF EDUCATING TO PHYSICAL EXERCISES OF YOUTHS 14—15

Капкан Е.А.

Donbas State Machine-building Academy, Kramatorsk

Report. Article: 4 p., 3 tables., 13 lit.

Research: aim to optimize the mode of educating to physical exercises of girls 14—15.

For the decision of the put tasks the next methods of research: were used analysis and generalization of scientifically-methodical literature, resource of Internet, pedagogical testing, methods of the mathematical planning of experiment (FFE 2²); design method.

The plan of factor experiment gave an opportunity to study influence of amount of reiterations of exercises (X_1) and intervals of rest (X_2) on efficiency of educating to physical exercises of girls 14—15, to use the complex going near the study of objects, that assumes the simultaneous varying of a few factors with the purpose of estimation of their influence and influence of their cooperations. The simultaneous varying factors on the special program provided the study of each of them in different terms. It allowed to get more reliable conclusions, suitable to the terms that change.

It is set that the increase of efficiency of educational process is possible on the basis of analysis of regressive models, calculation of the optimal execution of physical exercises states in the process of their educating on the lessons of physical culture of schoolchildren 14—15.

For guys 14 on efficiency of educating of «revolution aside» (98%), to the «headstand by force» (86%), priority influence has an amount of reiterations «throwing of small ball» (79%), on educating of «to somersault forward» is an interval of rest (86%), on educating of «to somersault back» (71%), to the broad «jump from a place» (54%) priority influence has cooperation of amount of reiterations and interval of rest.

For guys 15 efficiency of educating of «to somersault forward» depends on the amount of reiterations (79%); to «revolution aside» (94%), to the «headstand by force» (67%) from the interval of rest; «to somersault back» (80%), to the broad «jump from a place» (97%) from cooperation of two factors.

The results of analysis of variance testify that for guys 14—15 the optimal modes of educating are within the limits of 6—12 reiterations in a lesson with the intervals of rest 60—120 p. In the process of educating of guys it is 14 necessary to be oriented on the amount of reiterations in a lesson, for guys 15 on the increase of interval of rest and taking into account of cooperation of two factors.

Keywords: design, regressive models, physical exercises, modes of educating.

Інформація про автора:

Капкан Олена Олександрівна: tmfv@tmfv.com.ua; Донбаська державна машинобудівна академія, вул. Шкадінова, 72, Краматорськ, Донецька область, 84300.

Цитуйте статтю як: Капкан О.О. Моделирование процесу навчання фізичним вправам хлопців 14—15 років / Капкан О.О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С. 48—52. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1019>

Стаття надійшла до редакції: 26.05.2013 р.