

ДИСКРИМІНАНТНИЙ АНАЛІЗ В ОЦІНЦІ СИЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ У ХЛОПЧИКІВ 7 РОКІВ

Іващенко О.¹, Цеслицька М.², Худолій О.¹

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

²Університет Казимира Великого, Бидгощ

Вступ. Проблема розвитку рухових здібностей у дітей 6—10 років розглядається з позицій підвищення ефективності навчального процесу. Розвиток сили у дітей молодшого шкільного віку на відміну від спорту вищих досягнень є необхідною умовою для удосконалення процесу навчання і розвитку рухових здібностей [7, 5, 6].

На ефективність процесу розвитку сили суттєво впливають режими виконання силових вправ, а також взаємодія тренувальних ефектів. Програмування розвитку сили будується на оцінці тренувальних ефектів і визначенні оптимальної кількості занять силової підготовки [5, 2, 10].

Одним із методів отримання об'єктивної інформації про динаміку стану організму в залежності від кількості повторень фізичних вправ й інтервалів відпочинку є моделювання. У дослідженнях Лопатєва А. О. [3], Худолія О.М., Єрмакова С.С. [7], Власова А., Демічківського А., Іващенко О., Лопатєва А., Пітіна М., П'янило Я., Худолія О. [1] розроблені концептуальні підходи до моделювання процесу навчання і розвитку рухових здібностей у фізичному вихованні і спорті. Розглядаються моделі процесу розвитку рухових здібностей, які можуть використовуватися для поточного і підсумкового контролю підготовленості дітей і підлітків [4, 9, 11]. Встановлено що, поточний контроль за рівнем рухової підготовленості дітей і підлітків може здійснюватися на основі аналізу дискримінантної функції [8, 9].

У зв'язку з цим виникає питання про доцільність розробки методики оцінки розвитку сили у молодшому шкільному віці.

Мета дослідження — експериментально обґрунтувати технологічні підходи до оцінки тренувальних ефектів силових навантажень у хлопчиків 7 років.

Матеріал і методи

Учасники дослідження. У дослідженні прийняли участь хлопчики 7 років (n = 40).

Організація дослідження. Для вирішення завдань дослідження використовувалися теоретичні і емпіричні методи: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; моделювання, педагогічні спостереження і експеримент, методи математичного планування експерименту (ПФЕ типу 2к), дискримінантний аналіз.

Для визначення динаміки тренувальних ефектів силових навантажень у хлопчиків 7 років був проведений експеримент за планом наведеним в табл. 1. Варіант I комбінованого методу був реалізований для розвитку м'язів рук і плечового поясу (місце I), сили м'язів черевного пресу (місце II), сили м'язів спини (місце III) і сили м'язів ніг (місце). На кожному місці використовувалися такі методи: метод динамічних зусиль, метод максимальних зусиль, метод ізометричних зусиль, метод повторних зусиль. Режими виконання для кожної групи, для зазначених місць наведені у табл. 1.

У процесі експерименту реєструвалися результати в таких тестах: 1. Згинання і розгинання рук в упорі лежачи. 2. Згинання і розгинання

Таблиця 1. План факторного експерименту у вивченні впливу різних режимів реалізації комбінованого методу розвитку сили (варіант I) у школярів молодших класів (X_1 — кількість повторень в підході; X_2 — інтервал відпочинку, с)

Варіант	Метод	X_1	X_2
I	Метод динамічних зусиль	3	30
	Метод максимальних зусиль	1	30
	Метод ізометричних зусиль	3	30
	Метод повторних зусиль	6	30
II	Метод динамічних зусиль	5	30
	Метод максимальних зусиль	3	30
	Метод ізометричних зусиль	5	30
	Метод повторних зусиль	12	30
III	Метод динамічних зусиль	3	60
	Метод максимальних зусиль	1	60
	Метод ізометричних зусиль	3	60
	Метод повторних зусиль	6	60
IV	Метод динамічних зусиль	5	60
	Метод максимальних зусиль	3	60
	Метод ізометричних зусиль	5	60
	Метод повторних зусиль	12	60

ня рук в упорі лежачи 3 рази на швидкість 3. 3 положення лежачи на спині піднімання в сід за 30 с. 4. 3 положення лежачи на череві піднімання тулуба вгору за 10 с. 5. Стрибок у довжину з місця.

Статистичний аналіз. Матеріали дослідження опрацьовані в програмі статистичного аналізу — IBM SPSS 20. У процесі дискримінантного аналізу була створена прогностична модель для належності до групи. Для кожної канонічної дискримінантної функції розраховувалися: власне значення, відсоток дисперсії, канонічна кореляція, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda), χ -квадрат (Chi-square). Аналізувалися: 1 — результати тестування до експерименту; 2 — результати тестування після виконання силових вправ на I-IV станції (див. табл. 1); 3 — результати тестування після заняття; 4 — результати тестування через 24 години після силового навантаження.

Результати. У хлопчиків 7 років після виконання вправ в чотирьох режимах на I місці відмічається статистично достовірне погіршення результатів тестування (тест 1, 2; $p < 0,001$), після заняття ($p < 0,001$; 0,03). Після 24 годин відмічається статистично достовірне погіршення результатів тестування в разі використання I варіанту (тест 1; $p < 0,05$; тест 2; $p < 0,06$), II варіанту (тест 1; $p < 0,037$; тест 2; $p < 0,004$). Після виконання вправ в режимах III і IV зміни результатів тестування статистично недостовірні ($p > 0,05$).

Після виконання вправ на II місці (вправи для розвитку сили м'язів черевного пресу) відмічається статистично достовірне погіршення результатів тестування після роботи, після заняття і через двадцять чотири години після навантаження (I, II, III варіант; тест 3, $p < 0,001$).

Після виконання вправ на III місці (вправи для розвитку сили м'язів спини) відмічається статистично достовірне погіршення результатів тестування після роботи, після заняття (варіант I, II; $p < 0,05$); після роботи, після заняття, через двадцять чотири години після навантаження (II варіант, $p < 0,05$); після заняття (IV варіант; $p < 0,05$).

Після виконання вправ на IV місці (вправи для розвитку сили м'язів ніг) відмічається статистично достовірне погіршення результатів тестування після роботи (III, IV варіант; $p < 0,05$).

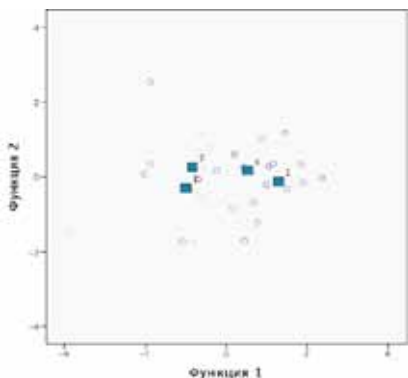
Таким чином, на динаміку результатів тестування у хлопчиків 7 років впливає режим чергування силових вправ і інтервалу відпочинку.

Таблиця 2. Канонічна дискримінантна функція. Власні значення

Функція	Власні значення	% поясненої дисперсії	Кумулятивний %	Канонічна кореляція
1	1,013	94,7	94,7	,709
2	,056	5,2	99,9	,230
3	,001	,1	100,0	,035

Таблиця 3. Канонічна дискримінантна функція. Лямбда Уїлкса

Перевірка функцій	Лямбда Уїлкса	Хі-квадрат	ступені свободи	p
від 1 до 3	,470	26,052	15	,037
від 2 до 3	,946	1,917	8	,983
3	,999	,042	3	,998

**Рис. 1.** Канонічні дискримінантні функції. Графічне відображення результатів класифікації стану силової підготовленості хлопців 7 років, I варіант навантаження: до роботи (1); після роботи (2); після заняття (3); після 24 годин (4)

Для уточнення наведених вище даних був проведений дискримінантний аналіз (див. табл. 2—3).

Перша канонічна функція пояснює варіацію результатів на 94,7%, друга — на 5,2 %, що свідчить про високу інформативність першої канонічної функції ($r = 0,709$) (див. табл. 2).

У таблиці 3 наведений матеріал аналізу канонічних функцій. Перший рядок містить значення $\lambda=0,470$ та статистичну значущість $p=0,037$ для всього набору канонічних функцій, другий рядок містить дані після виключення першої функції, третій рядок — після виключення другої функції, і т.д. Перша функція має високу дискримінантну здатність і значення в інтерпретації відносно генеральної сукупності.

Графічний матеріал наведений на рис. 2 свідчить про щільність об'єктів всередині кожного класу і про виразну межу між класами. На позитивному полюсі першої функції знаходяться центроїди стану на початку виконання силових навантажень, на негативному — центроїди тренувальних ефектів після силових навантажень, після заняття. Отже в реакції на силове навантаження виділяється терміновий і відставлений тренувальний ефект. Це дає можливість стверджувати, що класифікація тренувальних ефектів можлива за наведеною батареєю тестів на основі дискримінантного аналізу.

Висновки

На динаміку результатів тестування у хлопчиків 7 років впливає режим чергування фізичних вправ й інтервалів відпочинку. Для класифікації тренувальних ефектів силових навантажень у хлопчиків 7 років може бути використана дискримінантна функція.

Координати центроїдів для чотирьох груп дозволяють інтерпретувати канонічні функції відносно ролі в розрізненні класів за тренувальними ефектами силових навантажень хлопчиків 7 років. В реакції на силове навантаження виділяється терміновий і відставлений тренувальний ефект.

Література

1. Власов, А., Демічковський, О., Іващенко, О., Лопатьєв, А., Пітин, М., П'янило, Я., Худолій, О. (2016). Системний підхід і математичне моделювання біологічних та природних об'єктів і процесів. *Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології*, (23), 17-28.
2. Іващенко, О.В. (2016). Моделювання процесу фізичного виховання школярів: Монографія. Харків: ОВС.
3. Лопатьєв, А. О. (2007). Моделювання як методологія пізнання. *Теорія та методика фізичного виховання*, (8), 4-10. Режим доступу: <http://www.tmfv.com.ua/journal/article/view/334>
4. Худолій, О. М., Іващенко, О. В. (2014). Особливості функціональної, координаційної і силової підготовленості дівчат 7—8 класів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (2), 15-21. doi:<https://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2014.2.1095>
5. Худолій, О.М. (2011). Теоретико-методичні засади системи підготовки юних гімнастів 7-13 років: Автореферат дисертації доктора наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.01. К.: НУФВіС. 44 с.

6. Худолій, О. М., & Марченко, С. І. (2007). Моделювання розвитку швидкісно-силових здібностей у школярів 2-4 класів засобами рухливих ігор. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, (8), 139-142.
7. Худолій, О. М., & Єрмаков, С. С. (2011). Закономірності процесу навчання юних гімнастів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (5), 3-18, 35-41. doi:<http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707>
8. Cieślicka, M., & Ivashchenko, O. (2016). Discriminant analysis method to determine the power of the boys 11-12 year. *Journal of Education, Health and Sport*, 6 (10), 721-729. doi:<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.229911>
9. Ivashchenko O., Khudolii O., Yermakova T., Iermakov S., Nosko M., & Nosko Yu. (2016). Factorial and discriminant analysis as methodological basis of pedagogic control over motor and functional fitness of 14–16 year old girls. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 16 (2), Art 68, 442-451. doi:[10.7752/jpes.2016.02068](http://dx.doi.org/10.7752/jpes.2016.02068)
10. Ivashchenko, O.V., & Yermakova, T.S. (2015). Structural model of in-group dynamic of 6-10 years old boys' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, (10), 24–32. doi:[10.15561/18189172.2015.1004](http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.1004)
11. Khudolii, O.M., Ivashchenko, O.V., Iermakov, S.S., & Rumba, O.G. (2016). Computer simulation of junior gymnasts' training process. *Science of Gymnastics Journal*, 8 (3), 215-228.