

УДК 796

DOI 10.31494/2412-9208-2022-1-2-440-446

**TESTING THE STATE OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM  
TO DETERMINE THE TRAINING STRATEGY IN SPORTS AND FITNESS**

**ТЕСТУВАННЯ СТАНУ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ДЛЯ  
ВИЗНАЧЕННЯ ТРЕНУВАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ У СПОРТІ ТА ФІТНЕСІ**

**Liliya TOMICH,**

candidate of medical sciences,  
associate professor

[liliya\\_tomich@ukr.net](mailto:liliya_tomich@ukr.net)

<https://orcid.org/0000-0002-9038-9077>

**Yuliia PARISCHKURA,**

Candidate of Pedagogical  
Sciences, Associate Professor

[j.kozeruk@gmail.com](mailto:j.kozeruk@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-8777-1726>

*Kyiv National University of  
Technology and Design,*

✉ 2, Nemyrovycha-Danchenka  
Street, Kyiv, 01011

**Лілія ТОМІЧ,**

кандидат медичних наук, доцент

**Юлія ПАРИШКУРА,**

кандидат педагогічних наук,  
доцент

*Київський національний  
університет технологій та  
дизайну,*

✉ вул. Неміровича-Данченка, 2,  
Київ, 01011

*Original manuscript received: July 27, 2022*

*Revised manuscript accepted: August 16, 2022*

**ABSTRACT**

*In sports and fitness, the role of training to improve movement is key. Athletes need to show optimal competitive results, people engaged in physical activity need to improve health in various components. Fundamental in the system of physical training of Amateurs and professionals is the exclusion and prevention of injuries. Specially developed tests of functional movements allow to identify limiting factors. The task of testing is to objectively assess the state of the musculoskeletal system for further training strategy associated with the elimination of muscle imbalances and movement correction. The article will give examples of functional movements testing, their interpretation and sets of exercises that correct motor control (the process of nerve impulse transmission from the motor cortex of the brain through the efferent organs to the motor units, which results in coordinated muscle contraction). For an objective assessment of movements, it is important to use methods that will create a starting point for further work. The main purpose of corrective exercises-injury prevention (pre-rehabilitation). When creating complexes corrective exercises it is important to consider the following elements: joint centralization (position, movement, strength), dynamic stability, readiness and speed (reaction) reduction of muscle fiber, conscious and unconscious functional motor patterns. On the basis of the testing Protocol, training complexes are selected on an individual basis. This study presents a strategy for evaluating functional movements (FMS). We have compiled variants of sets of exercises that are recommended to be used as injury prevention and in some cases rehabilitation, after identifying limiting factors. Complexes are made for each exercise. Variants of corrective exercises are used in various sports, as well as in fitness,*

*which proves their practical value. The use of these complexes makes it possible to improve the regional relationship, which, in turn, improves the centering of the joints and the general biomechanics of movements. Our research confirmed that these sets of exercises can be recommended in a wide range of practical sports and fitness activities.*

**Key words:** *testing, movements, fitness, sports, prevention.*

**Вступ.** Теорія тестування у фізичному вихованні одержала наукове обґрунтування лише в середині 20-х років ХХ ст. Перші дослідження з тестування у фізичному вихованні пов'язані з уявленням про існування загальної рухової обдарованості людини. Подальші експериментальні роботи привели до переконання, що існує дуже складна багатофакторна структура рухових здібностей людини.

Ідея використання рухових тестів для визначення рівня фізичної підготовленості різних верств населення була реалізована в комплексі «Готовий до праці та оборони» (ГПО), затвердженому в колишньому СРСР у 1931 р. Цей комплекс і всі подальші його модернізації відповідали двом основним вимогам теорії тестування: по-перше, мав комплекс тестів, що дозволяли оцінити різні сторони рухової підготовленості людини; по-друге, був доступним основній масі населення, практично всім здоровим людям, що досягалось диференціюванням тестів за статтю і віком.

У колишньому СРСР систематична розробка проблем тестування почалась приблизно на початку 1960-х років. Такі науковці, як В. Філін, д. Донський висвітлювали теоретичні основи педагогічних методів дослідження, узагальнювали багаторічний досвід використання тестування у різних сферах фізичного виховання і позначили перспективи подальшої методологічної розробки проблеми [2].

Значний внесок у розробку теорії тестів у подальшому зробили В. Заціорський (1979), Т. Круцевич (1985) та інші, які показали можливість використання тестового контролю в різних сферах фізкультурно-спортивної діяльності [2, 3, 4, 5].

Сучасні вимоги фізкультурної практики є стимулом для майбутнього розвитку теорії тестів, узагальнення розрізненого матеріалу з методики застосування й оцінки результатів найпростіших тестів, що використовуються для контролю розвитку рухових здібностей [6].

Залежно від переважного визначення окремих факторів тести для спортсменів можна класифікувати так:

- тести для визначення рухових якостей;
- тести для вимірювання рухової працездатності;
- тести для визначення технічної і тактичної підготовки;
- тести для визначення психічних і вольових якостей;
- тести для визначення функціональних показників;
- антропометричні вимірювання для визначення залежності між будовою тіла і спортивними результатами.

Залежно від направленості рухової підготовленості спортсменів можна виділити комплекс тестів для визначення загальної фізичної та спеціальної фізичної підготовленості. Відповідно до особливостей контингенту досліджуваних виділяють тести для дітей і дорослих, чоловіків і жінок.

За завданнями, що ставлять перед тестуванням, виділяють комплекси тестів для визначення здібностей до певної спортивної діяльності (спортивний відбір або орієнтація у виді спорту) або виявлення готовності до участі в змаганнях [1, 9, 12, 13]. При тестуванні рухових здібностей стоять такі завдання:

- Зробити оцінку рівня розвитку координаційних здібностей, м'язової сили, швидкісних здібностей, витривалості, гнучкості.
- Дати оцінку технічної підготовленості.
- Визначити індивідуальні рухові здібності та рухові здібності цілих груп осіб за результатами комплексного тестування.
- Виявити загальну і спеціальну тренуваність спортсменів.
- Вивчити динаміку розвитку спортивних результатів у процесі тренування.
- Визначити перспективність дітей до занять в окремих видах спорту.
- Здійснити корекцію й удосконалити програму фізичного виховання, раціоналізувати існуючу систему спортивного тренування.
- Надати допомогу у визначенні індивідуальних норм фізичного навантаження.
- Виявити переваги і недоліки використаних засобів і методів навчання та форм організації занять.

Ефективне застосування тестування залежить від різних факторів: рівня теоретичної розробки тестового комплексу; ступеня практичного володіння методикою проведення тестів; наявності матеріальної бази і відповідного обладнання для проведення тестів [6].

Методи та методики дослідження. Тестування функціональних рухів (Functional Movement Screen, FMS) – це система із семи тестів, що дозволяє швидко та об'єктивно оцінити базові рухові навички спортсмена. FMS тест розроблений американськими фізіотерапевтами Греєм Куком (Gray Cook) та Лі Бартоном (Lee Burton) та широко застосовується в системі спортивної медицини США [11].

На рис. 1 подано зразок таких тестів.



*Рис. 1. Functional Movement Screen (FMS), тестування функціональних рухів*

Тести FMS:

1. Присідання (Deep Squat);
2. Переступ через бар'єр (Hurdle Step);
3. Випад (In-Line Lung);
4. Рухливість плечового пояса (Shoulder Mobility);
5. Підйом прямої ноги (Active Straight Leg Raise);
6. Віджимання (Trunk Stability Push-Up);
7. Ротаційна стабільність (Rotary Stability).

Необхідне обладнання: вимірювальна дошка 150x10x3 см, легкий бодібар, рулетка, бар'єр зі змінною висотою.

Оцінна система:

Оцінка 3 – абсолютно правильне виконання рухів, без компенсаторних рухів, втрати рівноваги тощо.

Оцінка 2 – тест виконується з компенсаторними рухами чи полегшеному варіанті.

Оцінка 1 – тест не виконано або виконано не повністю.

Оцінка 0 – біль у виконанні тесту.

Спортсмен виконує по три спроби в кожному тесті та фіксується найкращий результат. Якщо виникають сумніви щодо оцінки, записується менший результат.

У системі FMS є три перевіірочні тести, які оцінюються за двійковою системою «позитивний/негативний» (+/-). Якщо перевіірочний тест позитивний (спортсмен відчуває біль), відповідний тест оцінюється як нуль (0).

Цей тест дозволяє виявити м'язовий дисбаланс, ротаційну стійкість, положення хребта та регіонарний взаємозв'язок між стабільними та рухомими ділянками тіла. При загальній оцінці в 21 бал рекомендується дотримуватись попередньої тренувальної програми, або робити вправи третього рівня складності для кожного регіону в малому обсязі. Сумарна оцінка менше 21 бала свідчить про регіони, яким варто приділити увагу до тренувальних сесій (бажано) або після.

Результати та дискусії. Нами складено варіанти комплексів вправ, які рекомендуються використовувати як профілактику травматизму та в деяких випадках реабілітації, після виявлення лімітуючих факторів. Комплекси складені щодо кожної вправи.

Якщо оцінка нижче 3 балів у якомусь тесті, то вибираються вправи, створені задля поліпшення рухів. Перед кожним комплексом рекомендується виконувати міофасціальний реліз масажним ролером або твердим м'ячем [8].

Темп виконання вправ та кількість повторень підбирається індивідуально залежно від вихідних результатів. Для спортсменів як підготовча розминка можливе використання корекційних комплексів протягом 15-20 хвилин. Варіанти корекційних комплексів наведено нижче.

Присідання (Deep Squat). Оцінка мобільності грудного відділу та гомілкостапа, стабільності колін та хребта, розподілу ваги на стопи, а також м'язового балансу. До комплексу входять:

- підйом рук спиною до стіни сидячи, акцент на притискання ліктьових суглобів;

- присідання з «mini band» на рівні колін, руки за головою;

- присідання + підйом медболу/палиці над головою.

Переступання через бар'єр (Hurdle Step). Оцінка вальгусної/варусної постановки ніг (окремо) та стабілізація корпусу. Сюди відносяться такі вправи:

- скручування корпусу у грудному відділі, фіксоване положення таза, руки за головою;

- підйом таза лежачи на спині з фіксацією однієї ноги;

- фіксований діагональний підйом та опускання з височини.

Випад (In-Line Lung). Оцінка стабільного положення корпусу, роботи тазостегнового суглоба та гнучкості гомілковостопного. Комплекс складається із вправ:

- рухи колінного суглоба вперед-назад з притиснутою стопою;

- підйому тазу лежачи на спині з фіксацією однієї ноги на височині; стегно вільної ноги притискаємо до живота;

- рухи рук у поперечній площині зверху вниз.

Рухливість плечового пояса (Shoulder Mobility). Оцінка мобільності грудного відділу та рухливості плечових суглобів. Варіанти вправ:

- «90-90», лежачи на боці, обертання та відведення руки убік;

- обертання грудного відділу із сагітальної у фронтальну площину, при антиротатії з гумою;

- нахил корпусу з опорою рук об стіну.

Підйом прямої ноги (Active Straight Leg Raise). Оцінка гнучкості задньої поверхні стегна та м'язового балансу між правою та лівою ногою. До комплексу входять:

- лежачи на спині, підйом однієї ноги до другої;

- «ластівка» на прямій нозі, руки вздовж корпусу;

- нахил з обтяженням в руках, на одній нозі, коліно злегка зігнуте.

Віджимання (Trunk Stability Push-Up). Оцінка регіонарної взаємодії поясу верхніх кінцівок та м'язів кору та стабільності лопаток. Варіанти вправ:

- «гусениця», віджимання із перестановкою рук у позицію нахилу;

- віджимання від фітболу;

- віджимання від височини (силової лави).

Ротаційна стабільність (Rotary Stability). Оцінка ротаційної стійкості м'язів та балансу. Варіанти вправ:

- «скелелаз», повільне виконання;

- «твіст» з обтяженням;

- антиротатійне утримання гуми [10].

Висновки. Варіанти корекційних вправ застосовуються у різних видах спорту, а також у фітнесі, що доводить їхню практичну цінність. Застосування даних комплексів дозволяє покращити регіонарний взаємозв'язок, що, своєю чергою, покращує центрацію суглобів та загальну біомеханіку рухів [7]. Наше дослідження підтвердило, що ці комплекси вправ можна рекомендувати у широку практичну діяльність спорту та фітнесу.

### Література

1. Борисенко В., Козерук К., Денисовець А., Козерук Ю. Методи контролю в процесі занять фізичними вправами. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології* : наук. журнал / голов.ред. А. А. Сбруєва. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. № 5 (89). С. 23–29.
2. Донской Д. Д. Заціорский В. М. Биомеханика : учеб. для ин-тов физ. культуры. Москва : Физкультура и спорт, 1979. 264 с.
3. Заціорский В. М. Основы спортивной метрологии. Москва : Физкультура и спорт, 1979. 152 с.
4. Круцевич Т. Ю. Научные исследования в массовой физической культуре. Киев : Здоров'я, 1985. 118 с.
5. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання: підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту: у 2 т. Київ : Олімпійська література, 2018. 384 с.
6. Сергієнко Л. П. Комплексне тестування рухових здібностей людини. Миколаїв : УДМТУ, 2001. 360 с.
7. Теоретико-методичні основи оздоровчого фітнесу : навч. посіб. / Юлія Беляк, Ірина Грибовська, Федір Музика [та ін.]. Львів : ЛДУФК, 2018. 208 с.
8. Wiewelhoeve T. A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. *Front Physiol.* 2019. № 4. URL : <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00376>
9. Bilyk, V., Bashtovenko, O., Biriukova, T., Osipov, V., Kriukova, M., Tomich, L. Principles of Realization of Physical Therapy for Students: Modern Views of Neuropedagogy and Neuropsychology. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience.* 2022. 13(1). P. 132-144.
10. Break water sports training. URL: <http://breakwatersportstraining.com>.
11. Physio-pedia. URL : [https://www.physiopeedia.com/Functional\\_Movement\\_Screen\\_\(FMS\)](https://www.physiopeedia.com/Functional_Movement_Screen_(FMS))
12. Balashov, D., Bermudes, D., Rybalko, P., Shukatka, O., Kozeruk, Y. (Paruchkyra Y.), Kolyshkina A. Future Physical Education Teachers' Preparation to Use the Innovative Types of Motor Activity: Ukrainian Experience. *TEM Jurnal.* 8(4) 1508-1516/ ISSN 2217-8309, DOI: 10.18421/TEM84-57, November 2019.
13. Regional interdependence: a musculoskeletal examination model whose time has come / R. S. Wainner, et al. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007. Vol. 37 Issue 11. P. 658-660. DOI: 10.2519/jospt.2007.0110. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18057674/>

### References

1. Borysenko, V. & Kozeruk, K. & Denysovets, A. & Kozeruk, Yu. (2019). *Metody kontroliu v protsesi zaniat fizychnymy vpravamy* [Methods of control during physical exercises]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii* : nauk. jurnal – Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies: science. magazine, 5 (89). Sumy : Vyd-vo SumDPU imeni A.S.Makarenka, 23–29. [in Ukrainian].
2. Donskoy, D. D., Zatsiorskiy, V. M. (1979). *Biomekhanika* [Biomechanics] : ucheb. dlya in-tov fiz. Kultury. Moskva : Fizkultura i sport. [in Russian].
3. Zatsiorskiy, V. M. (1979). *Osnovy sportivnoy metrologii* [Fundamentals of sports metrology]. Moskva : Fizkultura i sport [in Russian].
4. Krutsevich, T. Y. (1985). *Nauchnye issledovaniya v massovoy fizicheskoy kulture* [Scientific research in mass physical culture]. Kiev : Zdorov'ya [in Russian].
5. Krutsevich, T. I. (2018). *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia* [Theory and methodology of physical education]: pidruch. dlia stud. vyshch. navch. zakl. fiz. vykhovannia i sportu : in 2 volumes. Kyev : Olimpiiska literatura [in Ukrainian].
6. Serhienko, L. P. (2001). *Kompleksne testuvannia rukhovyykh zdibnostei liudyny* [Comprehensive testing of human motor abilities]. Mykolaiv : UDMTU [in Ukrainian].

7. Beliak, Y. & Hrybovska, I. & Muzyka, F. (2018). *Teoretyko-metodychni osnovy ozdorovchoho fitnesu* [Theoretical and methodological foundations of health fitness] : navch. posib. Lviv : LDUFK [in Ukrainian].

8. Wiewelhove, T. (2019). *A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery*. *Front Physiol*, 4. Retrieved from: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00376> [in English].

9. Bilyk, V. & Bashtovenko, O. & Tomich, L. (2022). *Principles of Realization of Physical Therapy for Students: Modern Views of Neuropedagogy and Neuropsychology*. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 13 (1), 132-144. DOI: <https://doi.org/10.18662/brain/13.1/272>. [in English].

10. *Break water sports training*. (2013). *Breakwater Sports*. Retrieved from : <http://breakwatersportstraining.com>. [in English].

11. *Physio-pedia* (2019). Retrieved from : [https://www.physiopeida.com/Functional\\_Movement\\_Screen\\_\(FMS\)](https://www.physiopeida.com/Functional_Movement_Screen_(FMS)) [in English].

12. Balashov, D. & Bermudes, D. & Kozeruk, Y. (Paruchkyra Y.) (2019) *Future Physical Education Teachers' Preparation to Use the Innovative Types of Motor Activity: Ukrainian Experience*. *TEM Jurnal* 8(4), 1508-1516. DOI : 10.18421/TEM84-57 [in English].

13. Wainner, R. S. (2007). *Regional interdependence: a musculoskeletal examination model whose time has come*. *J Orthop Sports Phys Ther*. 37 (11). 658-660. DOI: 10.2519/jospt.2007.0110. Retrieved from : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/18057674/> [in English].

## **АНОТАЦІЯ**

У спорті та фітнесі роль тренувань, що сприяють покращенню рухів, є ключовою. Любителям потрібно покращувати здоров'я в різних компонентах, спортсменам необхідно показувати оптимальні результати змагання. Основним у системі фізичної підготовки любителів та професіоналів є профілактика травматизму. Виявити лімітуючі фактори дозволяють спеціально розроблені тести функціональних рухів. Завдання тестувань полягає в об'єктивній оцінці стану опорно-рухового апарату для подальшої тренувальної стратегії, пов'язаної з усуненням м'язового дисбалансу та корекцією рухів. У статті наведено варіанти тестувань функціональних рухів, їх інтерпретацію та комплекси вправ, що коригують моторний контроль (процес передачі нервового імпульсу від рухової кори головного мозку до еферентних органів до моторних одиниць, наслідком чого є скоординоване скорочення м'язів). Для об'єктивної оцінки рухів важливо використовувати методи, які дозволять створити відповідну точку для подальшої роботи. Основна мета коригуючих вправ – профілактика травматизму (пре-реабілітація). При створенні комплексів коригувальних вправ важливо враховувати такі елементи: центрація суглоба (становище, рух, сила), динамічна стабільність, готовність та швидкість скорочення м'язового волокна, свідомі та несвідомі функціональні рухові стереотипи. На основі протоколу тестування в індивідуальному порядку вибираються тренувальні комплекси. Нами складено варіанти комплексів вправ, які рекомендуються використовувати як профілактику травматизму та в деяких випадках реабілітації, після виявлення лімітуючих факторів. Комплекси складені щодо кожної вправи. Варіанти корекційних вправ застосовуються у різних видах спорту, а також у фітнесі, що доводить їхню практичну цінність. Застосування даних комплексів дозволяє покращити регіонарний взаємозв'язок, що, своєю чергою, покращує центрацію суглобів та загальну біомеханіку рухів. Наше дослідження підтвердило, що ці комплекси вправ можна рекомендувати у широку практичну діяльність спорту та фітнесу.

**Ключові слова:** тестування, рухи, фітнес, спорт, профілактика.