ISSN 2221-1217

ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ, ЗДОРОВ'Я І СПОРТ. 2024. № 2(36). С. 32–38

PHYSICAL ACTIVITY, HEALTH AND SPORTS. 2024. № 2(36). P. 32–38

УДК 615.8
DOI https://doi.org/10.32782/2221-1217-2024-2-05

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ FMS У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ СПОРТСМЕНІВ З ПОШКОДЖЕННЯМИ КОЛІННОГО СУГЛОБУ

Оксана ТИРАВСЬКА[1],
https://orcid.org/0000-0002-4555-7756,
tyravska@ukr.net
Ярослав ЯРЕМЕНКО[1],
https://orcid.org/0009-0004-7463-6594,
yaroslav90yaremenko@gmail.com

[1]Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

Анотація. Спортсмени ігрових видів спорту у зв'язку з біомеханічними особливостями їх рухової діяльності схильні до травм колінного суглобу, серед яких переважають пошкодження передньої схрещеної зв'язки, менісків та поєднані пошкодження колінного суглобу. Після проведення артроскопії у спортсменів крім тривалого періоду відновлення спостерігається зниження загальної та спеціальної працездатності, рівня фізичних якостей, ризик виникнення повторного пошкодження, що потребує раціонального застосування заходів фізичної терапії з урахуванням виявлених функціональних порушень. *Мета дослідження* полягає в перевірці ефективність методики FMS (functional movement system) у фізичній терапії спортсменів після артроскопії колінного суглобу. *Методи дослідження:* аналіз наукової та методичної літератури, соціологічні методи, медико- біологічні методи, методи математичної статистики. *Результати.* До фізичної терапії було залучено 26 спортсменів 4 тижні після артроскопії колінного суглобу, з них 11 тенісистів та 15 гравців у сквош. Курс фізичної терапії тривав 6 тижнів. З метою виявлення основних функціональних порушень, які виникли у спортсменів було проведено обстеження, одним з компонентів якого методика FMS. Тестування та подальші терапевтичні вправи згідно протоколам FMS показали нам слабкі місця над якими було важливо працювати для збільшення швидкості та якості відновлення ушкодженого колінного суглобу. Результати дослідження показників рухової функції дозволили підтвердити ефективність використання FMS у процесі фізичної терапії обраного контингенту пацієнтів. Зокрема, рівень болю зменшився до 0,8 ±0,1 бала, середня оцінка за шкалою «Tegner-Lysholm» склала 89,5±5,1, що є хорошим результатом, результати повторної гоніометрії показали відновлення майже повного об'єму рухів колінного суглобу. *Перспективи подальших досліджень* передбачають перевірку ефективності використання методики FMS у прогнозуванні травм у спортсменів різних ігрових видів спорту.

Ключові слова: передня схрещена зв'язка, FMS, спортсмени, артроскопія, відновлення.

© Тиравська О., Яременко Я., 2024

APPLICATION OF THE FMS METHOD IN THE PHYSICAL THERAPY OF ATHLETES WITH INJURIES OF THE KNEE JOINT

Oksana TYRAVSKA[1],
https://orcid.org/0000-0002-4555-7756,
tyravska@ukr.net
Yaroslav YAREMEMKO[1],
https://orcid.org/0009-0004-7463-6594,
yaroslav90yaremenko@gmail.com

[1]*Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture*

Abstract. Due to the biomechanical features of their motor activity, athletes of game sports are prone to knee joint injuries, among which the injuries of the anterior cruciate ligament, menisci and combined injuries of the knee joint prevail. After arthroscopy, in addition to a long recovery period, athletes experience a decrease in general and special working capacity, the level of physical qualities, and the risk of re-injury, which requires the rational use of physical therapy measures, taking into account the identified functional disorders. *The purpose of the research* is to test the effectiveness of the FMS (functional movement system) methodology in physical therapy of athletes after knee arthroscopy. *Research methods*: analysis of scientific and methodical literature, sociological methods, medical and biological methods, methods of mathematical statistics. *Results*. Physical therapy involved 26 athletes 4 weeks after knee arthroscopy, including 11 tennis players and 15 squash players. The course of physical therapy lasted 6 weeks. In order to identify the main functional disorders that occurred in the athletes, an examination was conducted, one of the components of which was the FMS technique. Testing and subsequent therapeutic exercises according to the FMS protocols showed us the weaknesses that were important to work on to increase the speed and quality of recovery of the injured knee joint. The results of the study of motor function indicators allowed us to confirm the effectiveness of using FMS in the process of physical therapy of the selected contingent of patients. In particular, the level of pain decreased to 0.8 ± 0.1 points, the average score on the Tegner-Lysholm scale was 89.5 ± 5.1, which is a good result, the results of repeated goniometry showed the restoration of almost the full range of motion of the knee joint. *Prospects for further research* involve testing the effectiveness of using the FMS technique in predicting injuries in athletes of various game sports.

Key words: anterior cruciate ligament, FMS, athletes, arthroscopy, recovery.

Постановка проблеми. Травми опорно-рухового апарату у спортсменів є невід'ємною частиною їх професії і складають приблизно 5 % від загального об'єму травматизму. Близько 50 % із них – пошкодження або захворювання колінного суглобу [1, 3, 4]. Найпоширенішими спортивними травмами коліна є розриви передньої схрещеної зв'язки, порушення цілісності менісків, внутрішньосуглобові переломи [3, 5].

Слід зазначити, що після оперативного втручання неповне або недостатнє відновлення організму може викликати у спортсмена труднощі у виконанні звичних вправ або інших фізичних навантажень. Як наслідок, це може призвести до підвищеного ризику травм, погіршення продуктивності спортсмена та необхідності подальшого тривалого відновлення [4, 10].

Важливу роль у відновленні функціональності відіграє фізична терапія. Одним із основних критеріїв успішного процесу терапії є не тільки якість, а і швидкість (особливо для професійних спортсменів), бо після довгої перерви може стати проблемою повернення у професійний спорт, навіть за умови повного відновлення. Тому завданням фізичних терапевтів не тільки відновити функціональність суглобу, а і зробити це в максимально короткий термін [4, 5].

Крім того, через поширення малоінвазивних методів лікування пошкоджених елементів суглобу виникає можливість раннього осьового навантаження і відновлення функцій пошкодженої ноги.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні існує велика кількість програм фізичної терапії пацієнтів з травмами колінних суглобів, які підтвердили свою ефективність дослідницьким шляхом і на практиці [3, 4]. Втім, важливо зазначити, що в сучасних умовах перед фізичними терапевтами, які працюють зі спортсменами на передній план разом з ефективністю виходить

також швидкість процесу відновлення і щонайважливіше попередження рецидивів травми.

Успішне проведення фізичної терапії вимагає участі низки фахівців з чіткою узгодженістю і координованістю дій, що забезпечує цілеспрямований підхід в реалізації завдань відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки і безпечного повернення до тренувальної діяльності [3, 4].

Методика оцінки функціонального руху (Functional Movement Screen) (FMS), а пізніше оцінка селективного функціонального руху (SFMA), були розроблені, щоб допомогти клініцистам та медичним працівникам відстежувати осіб на предмет ризику отримання травм, дисфункціональності або обмеження працездатності [7, 9].

FMS була запропонована американськими фізіотерапевтами Греєм Куком (Gray Cook) та Лі Бартоном (Lee Burton) і широко застосовується в системі спортивної медицини США [8].

FMS –- це інструмент, який використовується для виявлення асиметрій, що призводять до недостатності функціональних рухів. FMS має на меті виявити дисбаланс у мобільності та стабільності завдяки оцінюванню семи основних моделей руху. Основними тестами FMS є: присідання (Deep Squat), переступання через бар'єр (Hurdle Step), випад (In-Line Lung), мобільність плечового поясу (Shoulder Mobility), активне підняття прямих ніг (Active Straight Leg Raise), відтискання (Trunk Stability Push-Up), ротаційна стабільність (Rotary Stability) [2, 6].

Ці схеми рухів розроблені для виявленняя результатів виконання основних рухових, маніпуляційних та стабілізуючих рухів. Після виявлення недоліків за допомогою FMS розробляється програма коригувальних вправ з метою запобігання травм опорно-рухового апарату [7, 8, 9].

Мета дослідження: перевірити ефективність методики FMS (functional movement system) у фізичній терапії спортсменів після артроскопії колінного суглобу.

Методи та організація дослідження. У роботі використано наступні методи дослідження: аналіз наукової та методичної літератури, соціологічні методи, медико- біологічні методи, методи математичної статистики.

До дослідження було залучено 26 спортсменів (11 тенісистів та 15 гравців у сквош) на 4-й тиждень після проведеної артроскопії колінного суглобу, середній вік яких становить 26,3±3,7 років, а рівень спортивної кваліфікації варіювався в межах від третього до першого дорослого розрядів. У спортсменів спостерігались наступні пошкодження колінного суглобу: розрив передньої схрещеної зв'язки, розрив медіальної коллатеральної зв'язки та поєднане пошкодження передньої схрещеної зв'язки медіального меніску і медіальної зв'язки. Всім спортсменам артроскопія колінного суглобу була виконана вперше.

Виклад основного матеріалу. Травми колінного суглобу спортсменів ігрових видів виникають при різкій зміні напрямку руху, коли спостерігається поєднання прискорення, вальгусної сили і сили зовнішнього обертання, що діють на злегка зігнутий колінний суглоб. Спортсмен при цьому може почути «клацання» і відчуття «зміщення» коліна.

Після проведення опитування пацієнтів щодо їх скарг ми з'ясували, що найпоширенішими відповідями були: скутість рухів ураженої кінцівки 100%; больові відчуття – 85%; часткове оніміння

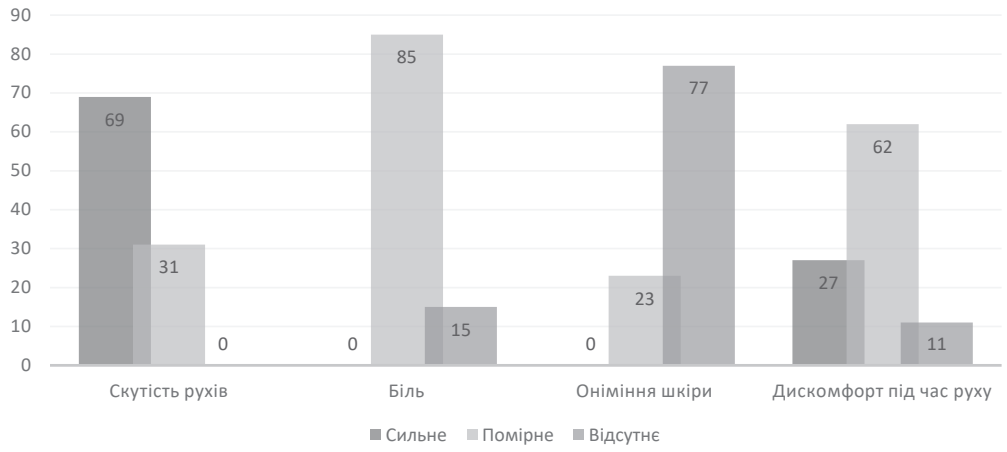

Рис. 1. Скарги пацієнтів, у відсотках (n=26)

шкіри поряд з розрізами – 23%; дискомфорт під час руху – 89% (рис. 1).

Для оцінки больового синдрому у травмованих спортсменів використовувалася «Чотирискладова візуально-аналогова шкала болю» згідно якої ми з'ясували, що середній рівень больових відчуттів пацієнтів на момент опитування склав 2,8±0,5 бала.

З метою оцінки функціонального стану колінного суглоба досліджуваної групи використовували шкалу Lysholm, яка широко застосовується для пацієнтів з пошкодженнями зв'язкового апарату, менісків, захворювань колінного суглоба, гонартрозу. Результати даного дослідження представлені в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1 всі обстежені пацієнти набрали від 0 до 64 балів, що відповідає незадовільній оцінці функціонального стану колінного суглоба.

З метою визначення ступеня прояву набряків, швидкості їх ліквідації та ступеня гіпотрофії м'язів, нами були проведені антропометричні дослідження шляхом вимірювання обводу стегна та гомілки травмованої кінцівки за методикою і порівняння вимірюваних показників з показниками здорової нижньої кінцівки.

Обвід стегна вимірювався під сідничними складками, а гомілки у місці найбільшого розвитку триголового м'язу гомілки. Результати вимірювання показали перевагу об'ємів інтактних кінцівок над травмованими. Різниця в об'ємі стегна становила 8,7%, а в об'ємі гомілки 2,8%.

Біоімпендансний аналіз тіла проведений за допомогою ваг-аналізаторів Tanita BC-545, які використовуючи технологію біоелектричного опору, здатні оцінити відсоток жирової і м'язової маси сегментарно, показав майже у всіх пацієнтів зменшення м'язової маси в ураженій кінцівці в порівнянні із здоровою.

За допомогою гоніометрії нами було проведене більш детальне визначення обмеження рухів у колінному суглобі результати якого описані в таблиці 2.

Аналіз отриманих даних показав, що середня амплітуда згинання в колінному суглобі була зменшена на 28%, а розгинання на 7,3%.

В результаті проведеного FMS тестування ураженої кінцівки ми побачили (рис. 2), що лише 30% виконали завдання на 3 бали, 43,5% на 2 бали і 26,5 % на 1 бал. Загалом середній бал склав 12 ± 0,4, що є незадовільним результатом, оскільки показник є меншим14-ти балів.

Таблиця 1

Оцінка функціонального стану колінного суглоба за шкалою Лісхолма (The Lysholm Knee Scoring Scale) (n=26)

Кількість обстежених пацієнтів		Кількість балів	Інтерпретація суми балів
абс	%		
26	100	0-64	незадовільно
		65-83	задовільно
		84-94	добре
		95-100	відмінно

Таблиця 2

Середнє значення амплітуди рухів у колінному суглобі (n=26)

Тестований рух	Результати вимірювань	
	абс.	%
Згинання		
здорова кінцівка	128±3,8°	100
уражена кінцівка	13,1±2° - 92,2±4°	72
Розгинання		
здорова кінцівка	0±2,5°	100
уражена кінцівка	-13,1±2°	92,7

Після проведення реабілітаційного обстеження пацієнти протягом шести тижнів займались фізичною терапією засоби та методи якої добирались з урахуванням виявлених післяопераційних функціональних порушень спортсменів. Фізична терапія проводилась з урахуванням процесів регенерації післяопераційної рани, та інтеграції трансплантата зв'язки в кісткову тканину, його ремоделювання і загоєння донорської тканини. Нами були поставлені наступні завдання:

– відновлення амплітуди рухів у КС суглобі;

– профілактика ускладнень гемодинаміки ураженої кінцівки;

– збільшення сили м'язів та нормалізація їх тонусу;

– зменшення больового синдрому;

– відновлення біомеханіки ходьби;

– підготовка пацієнта до повернення до повноцінної спортивної і побутової діяльності.

Запропонована програма включала наступні засоби фізичної терапії: терапевтичні вправи, масаж, міофасціальних реліз, фізіотерапію, кінезіотейпування, елементи спортивного тренування і розвиток спеціальних рухових навичок (за FMS).

Основний акцент на даному етапі робили на поступовий перехід до повноцінної ходьби з повною опорою на уражену ногу, відновлення тонусу чотириголового м'язу стегна, а також відновлення

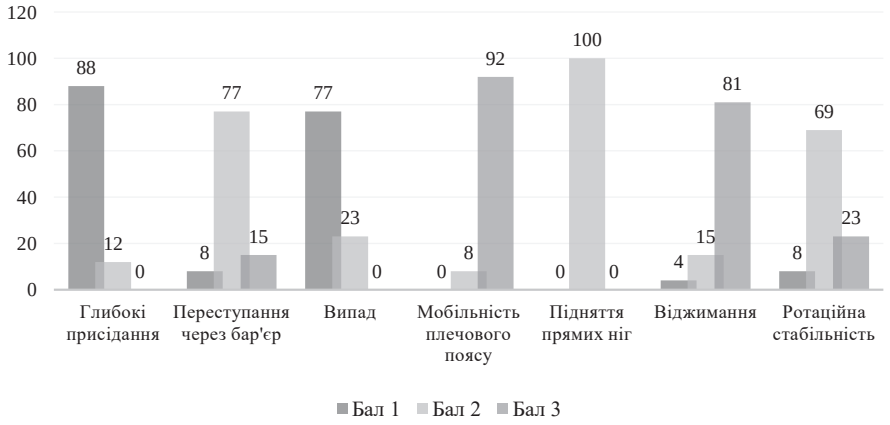

Рис. 2. Результати FMS тестування, у відсотках (n=26)

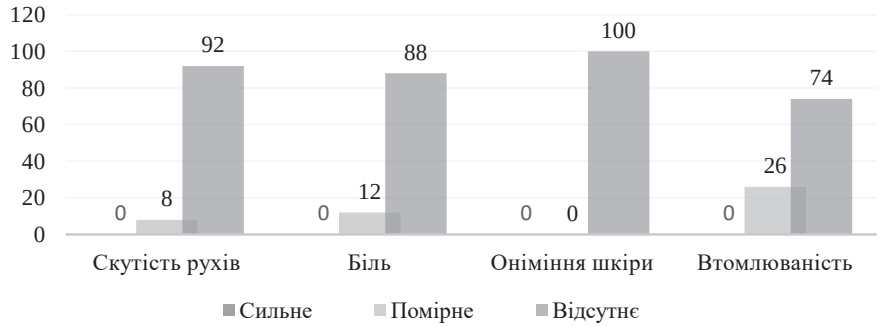

Рис. 3. Скарги пацієнтів після ФТ, у відсотках (n=26)

правильного стереотипу ходьби і постави за рахунок усунення м'язового дисбалансу.

Біомеханічною специфікою ігрових видів спорту є значна кількість стрибкових рухів та швидкий біг з раптовою зміною напрямку руху, що регулярно викликають безконтактні травми колінного суглоба. З метою профілактики рецидивів ушкоджень у спортсменів два останні тижні у заняття з фізичної терапії ми включали спеціальні вправи підібрані на основі FMS скринінгу. Їх доцільність вбачали в тому, що виявлені за допомогою FMS слабкі сторони спортсмена (нестабільності, асиметрії, дисбаланс), які могли бути причиною травми, можуть стати причиною наступних пошкоджень.

По закінченню фізичної терапії з метою виявлення динаміки показників функціонального стану було проведене повторне обстеження пацієнтів.

Під час бесіди з пацієнтами проводилось опитування щодо скарг на самопочуття. В результаті ми встановили, що 8% респондентів ще відчувають легку скутість рухів і 12% відчувають легкий біль під час тривалих навантажень. Оніміння шкіри в прооперованій ділянці зникло у 100% пацієнтів. Що стосується втомлюваності, то 27% пацієнтів ще мають підвищену втомлюваність впродовж тривалих фізичних навантажень в порівнянні з періодом, яких передував моменту отримання травми, але значно меншу ніж на початку фізичної терапії (рис. 3).

При повторній оцінці больового синдрому у травмованих спортсменів ми виявили, що середній рівень болю зменшився до 0,8 ±0,1 бала.

За шкалою «Tegner-Lysholm» ми повторно оцінили показники ступеня функціонального відновлення колінного суглоба. Середня оцінка коливалась в межах 85-95 балів, що є хорошим результатом (табл. 4).

Спостерігається позитивна динаміка, адже жоден спортсмен не отримав 1 бал за тестове завдання, кількість обстежених з оцінкою 3 бали зросла на 45,3% і склала 75,3%, 43,5% одержали 2 бали. Загалом сумарний середній результат ураженої кінцівки склав 17,4 ± 0,3 бала, що свідчить про ефективний вплив запропонованої програми відновлення обстежуваних показників спортсменів (рис. 4).

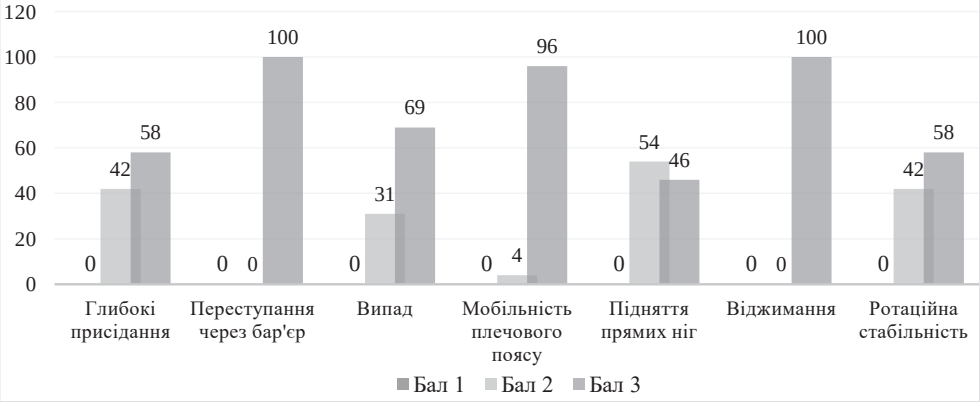

Рис. 4. Результати повторного FMS тестування, у відсотках (n=26)

Таблиця 4

Оцінка функціонального стану колінного суглоба за шкалою Лісхолма (The Lysholm Knee Scoring Scale) до та після ФТ (n=26)

Досліджуваний показник	До ФТ	Після ФТ
Функціональний стан колінного суглоба за шкалою Лісхолма	55 ±4,1	89,5 ±5,1

Результати повторної гоніометрії показали відновлення майже повного об'єму рухів колінного суглобу пацієнтів (табл. 5).

Таблиця 5

Середнє значення амплітуди рухів у колінному суглобі до та після ФТ (n=26)

Тестований рух	Результати вимірювань	
	До ФТ	Після ФТ
згинання	128±3,8°	120±5°
розгинання	- 13,1±2°	-2±4°

Важливим критерієм функціонального відновлення в процесі фізичної терапії пацієнтів з пошкодженнями колінного суглобу є оцінка ходьби. В кінці програми ФТ спостерігались суттєві зміни в параметрах ходьби пацієнтів. На заключному обстеженні відзначено, що біокінематичні параметри їх ходьби повернулись, або майже повернулись до норми. Навантаження рівномірно розподілялось між двома кінцівками.

Висновки. Аналіз сучасних досліджень показав, що існує велика кількість наукових робіт, присвячених відновленню спортсменів з травмами колінних суглобів, які враховують використання різноманітних засобів фізичної терапії. З метою виявлення основних функціональних порушень, які виникають у спортсменів після артроскопічного лікування пошкоджень колінного суглобу у процедуру обстеження було включено методику FMS. Тестування та подальші терапевтичні вправи згідно протоколам FMS показали нам слабкі місця над якими було важливо працювати для збільшення швидкості та якості відновлення ушкодженого колінного суглобу, а також для попередження рецидиву травми в майбутньому. Під впливом запропонованих засобів фізичної терапії спостерігались позитивні зміни, зокрема, зменшення больових відчуттів, відновлення амплітуди рухів, тонусу та сили м'язів пошкодженої кінцівки. Застосування FMS позитивно вплинуло на динаміку процесу відновлення функцій колінного суглобу спортсменів, а також на усунення м'язового дисбалансу, підвищення стабільності травмованого сегменту і що найважливіше, на відновлення правильного стереотипу ходьби.

Перспективи подальших досліджень передбачають перевірку ефективності використання методики FMS у прогнозуванні травм у спортсменів різних ігрових видів спорту.

Список використаних джерел

1. Гончар Г., Безверхня Г. Фактори ризику та методи профілактики травм колінного суглоба. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць. Вип. 1(29). Львів; 2015. С. 15–21.

2. Зміни профілю рухової дієздатності чоловіків та жінок з ожирінням під впливом програми фізичної терапії. URL: https://jmbs.com.ua/pdf/5/4/jmbs0-2020-5-4-297.pdf.

3. Корягін В. М. Особливості відновлення рухової функції нижніх кінцівок при травмах колінного суглоба у баскетболістів. *Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Сер.: Фізичне виховання і спорт.* Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки. 2015. Вип. 19. С. 140–144.

4. Шаді А. М. А. Фізична реабілітація після артроскопічного лікування "тріади Турнера" у спортсменів ігрових видів спорту : дис. … канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.03. Київ, 2018. 233 с.

5. Driban J. B., Hootman J. M., Sitler M. R., Harris K. P., Cattano N. M. Is participation in certain sports associated with knee osteoarthritis? A systematic review. *J Athl Train.* 2015. 50 (2). P. 12–22. URL: https://digitalcommons.wcupa.edu/spomed_facpub/23/.

6. Emma Moore, Samuel Chalmers, Steve Milanese & Joel T. Fuller. Factors influencing the relationship between the Functional Movement Screen and injury risk in sporting populations: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2019. 49 (3). P. 341–348. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-019-01126-5.

7. Ingraham P. The Functional Movement Screen (FMS). The benefits of the popular screening system for athletes might be over-sold by some professionals. *Pain Science.com*. 2020 Jul 24.

8. Moran R. W., Schneiders A. G., Mason J. Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017. 51. P. 1661-1669. URL: https://bjsm.bmj.com/content/51/23/1661.

9. Reliability, validity, and injury predictive value of the Functional Movement Screen: a systematic review and meta-analysis. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27159297/.

10. Trybulski R., Vovkanych A., Bas O., Tyravska O. The low-temperature effect on sports regeneration. *Fisioter Mov.* 2023. 36. e 36204. https://doi.org/10.1590/fm.2023.36204.

References

1. Honchar H, Bezverkhnia H. (2015). Faktory ryzyku ta metody profilaktiki travm kolinnoho suhloba. *Fizyczne vykhovannia, sport i kultura zdorovya u suchasnomu suspilstvi: zb. nauk. prats*. 1(29), pp. 15–21.

2. Zminy profiliu rukhovoi diiezdatnosti cholovikiv ta zhinok z ozhyriinniam pid vplyvom programy fizychnoi terapii [Internet]. URL: https://jmbs.com.ua/pdf/5/4/jmbs0-2020-5-4-297.pdf.

3. Koryahin VM. (2015). Osoblyvosti vidnovlennia rukhovoi funktsii nyzhnikh kintsivok pry travmakh kolinnoho suhloba u basketbolistiv. *Molodizh. nauk. visn. Skhidnoievrop. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky. Ser.: Fizyczne vykhovannia i sport*, 19, pp. 140–144.

4. Shadi AMA. (2018). Fizychna reabilitatsiya pislia artroskopichnoho likuvannya "triady Turnera" u sportsmeniv igrovih vydiv sportu [dissertation]. Kyiv: [Place of publication unknown], 233 p.

5. Driban JB, Hootman JM, Sitler MR, Harris KP, Cattano NM. (2015). Is participation in certain sports associated with knee osteoarthritis? A systematic review. *J Athl Train*, 50(2). URL: https://digitalcommons.wcupa.edu/spomed_facpub/23/.

6. Emma Moore, Samuel Chalmers, Steve Milanese & Joel T. Fuller (2019). Factors influencing the relationship between the Functional Movement Screen and injury risk in sporting populations: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.*, 49(3), pp. 341–348. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-019-01126-5.

7. Ingraham P. (2020). The Functional Movement Screen (FMS): The benefits of the popular screening system for athletes might be over-sold by some professionals. *PainScience.com.* 2020 Jul 24.

8. Moran RW, Schneiders AG, Mason J. (2017). Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*., 51, pp. 1661–1669. URL: https://bjsm.bmj.com/content/51/23/1661.

9. Reliability, validity, and injury predictive value of the Functional Movement Screen: a systematic review and meta-analysis [Internet]. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27159297/.

10. Trybulski R, Vovkanych A, Bas O, Tyravska O. (2023). The low-temperature effect on sports regeneration. *Fisioter Mov*, 36. https://doi.org/10.1590/fm.2023.36204.