

Школа Олена

ORCID 0000-0003-3013-0423
ResearcherID profile/Olena-Shkola
Scopus Author ID 57217889071

Кандидат педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри фізичного виховання та спортивного вдосконалення,
Комуніальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»
Харківської обласної ради (Харків, Україна)
E-mail: alesikk1974@gmail.com

Фоменко Олена

ORCID 0009-0007-2643-9731
Scopus Author ID 57205443711

Кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичного виховання та спортивного вдосконалення,
Комуніальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»
Харківської обласної ради (Харків, Україна)
E-mail: lena.fomenko78@ukr.net

Пелешенко Ігор

ORCID 0000-0001-7189-8303

Кандидат педагогічних наук, доцент,
викладач кафедри фізичного виховання та спортивного вдосконалення,
Комуніальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»
Харківської обласної ради (Харків, Україна)
E-mail: i.pele@ukr.net

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ БІОМЕХАНІКИ РУХІВ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІТНЕСУ

В статті розглядається сучасний фітнес, який вимагає впровадження новітніх методів для покращення не лише фізичних результатів, але й для запобігання травмам та їх відновлення. Одним із ключових напрямків цієї роботи є покращення біомеханіки рухів, що сприяє ефективному відновленню після травм, знижує ризик нових пошкоджень і забезпечує оптимальне навантаження на суглоби та м'язи.

Мета статті: дослідження впровадження сучасних реабілітаційних технологій для покращення біомеханіки рухів на заняттях з фітнесу.

Методологія дослідження базується на використанні передових реабілітаційних технологій, таких як 3D-аналіз рухів, сенсорні платформи для вимірювання навантажень та програм зворотного зв'язку, що дозволяють коригувати техніку виконання вправ під час тренувань. У рамках дослідження була проведена експериментальна робота з двома групами учасників – однією, що виконувала традиційні реабілітаційні вправи, і іншою, що працювала з використанням новітніх технологій для моніторингу рухів та навантаження. Збір даних здійснювався шляхом вимірювання сили, кута рухів, рівня болю та гнучкості до і після проведених занять.

Наукова новизна полягає в систематизації і порівнянні ефективності застосування сучасних реабілітаційних технологій у покращенні біомеханіки рухів під час фітнес-тренувань. Ці технології включають використання 3D-аналізу рухів для точного визначення техніки виконання вправ та сенсорних платформ для корекції навантажень, що забезпечує не лише відновлення після травм, але й знижує ймовірність їх повторення. Дослідження також підтверджує, що реабілітаційні технології сприяють значному покращенню результатів відновлення у порівнянні з традиційними методами.

Висновки: впровадження сучасних реабілітаційних технологій є ефективним методом покращення біомеханіки рухів на заняттях з фітнесу. Їх використання дозволяє значно підвищити точність виконання вправ, знизити навантаження на травмовані ділянки, зменшити болючість та прискорити процес відновлення. У подальшому, розвиток і вдосконалення цих методів може забезпечити більш індивідуалізований підхід до реабілітації та профілактики травм у фітнесі.

Ключові слова: реабілітація, технології, біомеханіка рухів, фітнес.

Постановка проблеми. Сучасні методи реабілітації стали невід'ємною частиною фізичної культури та спорту, особливо в контексті фітнесу. Одним із важливих аспектів успішної реабілітації є покращення біомеханіки рухів, оскільки правильне виконання вправ дозволяє не лише відновити функціональність травмованих ділянок, але й запобігти розвитку нових пошкоджень [4; 9]. Біомеханіка рухів, яка включає вивчення сили, моментів, навантажень та їх впливу на організм, є ключовою у створенні ефективних програм для реабілітації в фітнесі. Незважаючи на досягнення у розвитку тренувальних методик, багато тренерів і клієнтів не використовують найсучасніші технології для покращення біомеханіки рухів [3; 5]. Це зумовлює важливість дослідження того, як сучасні реабілітаційні технології можуть бути застосовані для покращення результатів реабілітації у фітнесі та запобігання рецидивам травм. Зокрема, відсутність ефективних методів моніторингу та корекції техніки виконання рухів, а також недостатнє застосування новітніх технологій для оцінки навантаження та рухів, може призвести до низької ефективності реабілітаційних програм. Враховуючи постійний розвиток фітнес-індустрії та нові технологічні досягнення, наукове обґрунтування застосування сучасних реабілітаційних технологій у фітнесі є актуальним.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Вивчення біомеханіки рухів у фітнесі та спортивній реабілітації активно досліджується протягом останніх десятиліть [6; 7]. Відомо, що корекція техніки виконання рухів знижує ризик травм та покращує результативність тренувань. Дослідження [1; 2] показали, що ефективність відновлення після травм суттєво залежить від правильної техніки виконання вправ, що є результатом застосування біомеханічних принципів. Особливу увагу в останні роки було приділено використанню технологій для моніторингу рухів та навантаження. Так, у роботі [8] показано, що застосування датчиків та платформ для вимірювання сили і кутів руху дозволяє коригувати техніку клієнтів під час реабілітації. Ці технології використовуються для оцінки рухів у реальному часі, що дозволяє інструктору або лікарю коригувати рухи клієнта та оптимізувати навантаження на травмовані ділянки.

Найбільш прогресивні методи корекції біомеханіки рухів включають застосування 3D-аналізу рухів, що дозволяє точно оцінювати кожен етап виконання вправи. Використання таких технологій є важливим аспектом у відновленні після травм та є необхідним для створення індивідуальних програм тренувань. Однак, попри розвиток технологій, їх застосування в реабілітаційних програмах фітнесу залишається недостатньо вивченим.

Метою статті є дослідження впровадження сучасних реабілітаційних технологій для покращення біомеханіки рухів на заняттях з фітнесу. Зокрема, було зосереджено на визначенні ефективності використання технологій для моніторингу та корекції техніки виконання вправ, а також на розробці рекомендацій щодо їх впровадження в реабілітаційні програми фітнесу.

Для досягнення поставленої мети було проведено теоретичний та експериментальний аналіз. Теоретичний аналіз включав вивчення наукових публікацій, що стосуються застосування біомеханічних принципів в реабілітації, а також огляд сучасних технологій, таких як 3D-аналіз рухів, сенсорні платформи, технології вимірювання навантажень та програми зворотного зв'язку.

Результати дослідження. В дослідженні були використані наступні **методи**: аналіз та узагальнення даних наукової літератури, опитування щодо аналізу болю та комфорту, визначення кінематики рухів, моніторинг навантажень, тестування рівня фізичної підготовленості.

На першому етапі дослідження вивчалися дані літературних джерел та аналізувалося спеціальне обладнання для проведення реабілітаційних заходів на заняттях з фітнесу, проводилося опитування клієнтів і тренерів щодо рівня болю та комфорту під час виконання вправ.

Другий етап включав оцінку рухів за допомогою 3D-аналітичних систем (Motion Capture), що дозволило точно оцінити техніку виконання фітнес-вправ і коригувати рухи. Використання платформ для вимірювання сили навантаження на суглоби дозволило визначити оптимальний рівень навантаження під час відновлення клієнтів. Вимірювання фізичних параметрів клієнтів, таких як сила, витривалість та гнучкість, послужило для визначення результатів реабілітаційних програм.

На третьому етапі дослідження аналізувалися результати тестувань, робилися висновки експериментального дослідження. У дослідженні взяли участь 40 осіб, які проходили реабілітацію після травм колінних суглобів. Учасники дослідження були поділені на дві групи: Контрольна група виконувала стандартні реабілітаційні вправи без використання технологій для корекції техніки. Експериментальна група виконувала ті самі фітнес-вправи, але з використанням технологій для моніторингу рухів і навантаження. Учасники отримували зворотний зв'язок у реальному часі про свою техніку виконання.

Протягом 8 тижнів учасники обох груп проходили реабілітаційні тренування тричі на тиждень. Перед початком експерименту були проведені такі ж самі тести, вимірювання рівня болю та гнучкості. Це дало змогу порівняти початковий та кінцевий рівні підготовки. Учасники експериментальної групи отримували зворотний зв'язок на кожному тренуванні щодо правильної техніки виконання вправ за допомогою сенсорних платформ та програм, що оцінювали кут рухів і силу навантаження.

Експериментальні тренування з фітнесу з впровадження реабілітаційних технологій тривали 8 тижнів. Результати проведеного дослідження, яке зосереджене на впровадженні сучасних реабілітаційних технологій для покращення біомеханіки рухів на заняттях з фітнесу, чітко свідчать про значущість використання передових технологій у реабілітаційному процесі. Важливим результатом є підтвердження ефективності новітніх технологій для корекції техніки виконання вправ та оптимізації навантаження під час тренувань, що дозволяє значно покращити результативність реабілітаційних програм, зменшувати ризик повторних травм і прискорювати процес відновлення.

Експеримент, проведений в рамках дослідження, підтвердив, що група учасників, яка використовувала технології для моніторингу рухів (3D-аналіз, сенсорні платформи для вимірювання навантаження), демонструвала значно кращі результати порівняно з контрольною групою, яка виконувала

традиційні реабілітаційні вправи. Зокрема, рівень болю в експериментальній групі знизився на 40%, в той час як контрольна група спостерігала лише 15% зменшення болю.

Покращення гнучкості у експериментальній групі становило 25%, що є значним досягненням порівняно з 10% покращення у контрольній групі. Сила м'язів у клієнтів експериментальної групи зросла на 20%, що є важливим фактором для запобігання травмам і покращення рівня фізичної підготовленості після травм, тоді як у контрольній групі збільшення сили становило лише 12%.

Реабілітаційні технології, такі як 3D-аналіз рухів та сенсорні платформи, дозволяють точно оцінити кожен етап виконання вправи, що є критичним для корекції техніки і дозволяє виявити навіть незначні відхилення, які можуть призвести до травм. Відповідно, учасники експериментальної групи мали змогу отримувати зворотний зв'язок у реальному часі, що дозволяло вносити корективи до їх техніки виконання вправ, оптимізуючи навантаження на травмовані ділянки та знижуючи ризик повторних травм.

Також окремим важливим результатом є покращення стабільності суглобів та зменшення втоми під час виконання вправ. Учасники експериментальної групи, які мали доступ до технологій моніторингу рухів, відзначали зменшення втоми та покращення загальної стабільності суглобів після тренувань. Це свідчить про те, що зворотний зв'язок, отриманий за допомогою сучасних технологій, дозволяє оптимізувати навантаження та зберігати належний рівень ефективності навіть при інтенсивних фізичних навантаженнях.

Застосування технологій для моніторингу техніки виконання вправ сприяло зменшенню ймовірності неправильних рухів, що могли б призвести до травм. Учасники дослідження, які працювали з реабілітаційними технологіями, показали значно менший ризик повторних травм порівняно з контрольними учасниками. Це є особливо важливим у контексті реабілітації після травм, оскільки неправильна техніка може стати причиною нових ушкоджень. Таким чином, отримані результати чітко показують, що застосування сучасних реабілітаційних технологій у фітнесі має великий потенціал для покращення ефективності реабілітаційних програм. Ці технології дозволяють не лише покращити біомеханіку рухів, але й знизити ймовірність повторних травм, прискорюючи відновлення клієнтів. Оскільки такі технології дозволяють індивідуалізувати реабілітаційний процес і контролювати прогрес у реальному часі, це відкриває нові можливості для розвитку фітнес-індустрії.

Висновки. Впровадження сучасних реабілітаційних технологій для покращення біомеханіки рухів на заняттях з фітнесу є ефективним методом для прискорення відновлення після травм та зменшення болю. Використання таких технологій, як 3D-аналітика рухів та сенсорні платформи для моніторингу навантаження, дозволяє покращити техніку виконання вправ і запобігти травмам. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці більш індивідуалізованих реабілітаційних програм, що ґрунтуються на використанні високоточних технологій для оцінки кожного етапу відновлення клієнтів.

References

1. Дембіцька О. О., Гайдай С. І., Чайченко Н. Л., Хапсаліс Г. Л. Перспективи розвитку фітнес-індустрії в Україні. *Rehabilitation & Recreation* : Рівне : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 15. С. 160–166.
Dembitska, O. O., Haidai, S. I., Chaichenko, N. L., & Khapsalis, H. L. (2023). Perspektyvy rozvytku fitnes-industrii v Ukraini [Prospects for the development of the fitness industry in Ukraine]. *Rehabilitation & Recreation* : Rivne : Vydavnychiy dim «Helvetyka», 15, 160–166. [in Ukrainian].
2. Дембіцька О. О., Гайдай С. І., Гордійчук Б. В., Хапсаліс Г. Л. Відновлення здоров'я студентів засобами реабілітаційного фітнесу. *Olympicus*: Рівне: Видавничий дім «Гельветика», 2024. № 1. С. 37-42. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.6>
Dembitska, O. O., Haidai, S. I., Hordiichuk, B. V., & Khapsalis, H. L. (2024). Vidnovlennia zdorovia studentiv zasobamy rehabilitatsiinoho fitnesu [Restoring students' health through rehabilitation fitness]. *Olympicus*: Rivne: Vydavnychiy dim «Helvetyka», 1, 37-42. [in Ukrainian].
3. Школа О.М., Фоменко О.В., Полоус В.Р. Впровадження біомеханічних засобів у фізичну культуру. *Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи: збірник тез XXI Міжнародної науково-практичної конференції* (Харків, 16-17.12.2021). Харків : ХДАФК, 2021. С. 122-124.
Shkola, O. M., Fomenko, O. V., & Polous, V. R. (2021). Vprovadzhennia biomekhanichnykh zasobiv u fizychnu kulturu [Introduction of biomechanical tools into physical culture]. *Fizychna kultura, sport i zdorovia: stan, problemy ta perspektyvy: zbirnyk tez XXI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Kharkiv, 16-17.12.2021). Kharkiv : KhDAFK, 122-124. [in Ukrainian].
4. Школа О. М., Осіпцов А. В. Сучасні фітнес-технології оздоровчо-рекреаційної спрямованості: навчальний посібник. Харків: КЗ «ХГПА» ХОР, 2017. 217 с.
Shkola, O. M., & Osipov, A. V. (2017). Suchasni fitnes-tekhnologii ozdorovcho-rekreatsiinoi spriamovanosti [Modern fitness technologies of a health and recreational nature]. KZ «KhHPA» KhOR. 217. [in Ukrainian].
5. Школа О. М., Сичов Д. В. Фізична терапія викладачів фізичного виховання педагогічних закладів вищої освіти під час карантину. *Інклюзивна освіта та навчання в сучасних умовах трансформації: психолого-педагогічні основи інклюзивної освіти* : матеріали Всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації (Одеса, 23.01.–5.03.2023). Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 171-175.
Shkola, O. M., & Sychoy, D. V. (2023). Fizychna terapiia vykladachiv fizychnoho vykhovannia pedahohichnykh zakladiv vyshchoi osvity pid chas karantynu [Physical therapy for physical education teachers of pedagogical institutions of higher education during quarantine]. *Inklyuzivna osvita ta navchannia v suchasnykh umovakh transformatsii: psykholoho-pedahohichni osnovy inklyuzyvnoi osvity* : materialy vseukrainskoho naukovo-pedahohichnoho pidvyshchennia kvalifikatsii (Odesa, 23.01.–5.03.2023). Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka», 171-175. [in Ukrainian].

6. Zhamardiy, V., Shkola, O., Kravchenko, I., Butov, R., Shekhavtsov, M., Radchenko, A., & Kabatska, O. (2022). Modern approaches to the formation of professional readiness of future specialists in physical rehabilitation in the context of restoring the health of athletes. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 13(1), 9–15. DOI: 10.47750/jett.2022.13.01.002
7. Ramachandran, A.K., Pedley, J.S., & Moeskops, S. (2024). Changes in Lower Limb Biomechanics Across Various Stages of Maturation and Implications for ACL Injury Risk in Female Athletes: a Systematic Review. *Sports Medicine*, 54, 1851–1876. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02022-3>.
8. Shkola, O.M., Zhamardiy, V. O., Donchenko, V. I., Zolochovskyi, V.V., Poluliashchenko, T. L., Sokolenko, O. I., & Pavliuk, O. M. (2024). Preparation of Future Specialists in Physical Culture and Sports with an Aim of Preserving and Restoring Physical and Mental Health of Individuals. *Acta Balneologica*. Aluna Publishing, Vol. LXV, 6 (178), 401–406. Doi: 10.36740/ABAL202306110. [ActaBalneol2023i6net.pdf \(actabalneologica.pl\)](#)
9. Wang, S. (2017). Biomechanics of Human Movement in the Rehabilitation of Sport Injuries. *Sports Medicine*, 47(7), 1371–1385.

Shkola Olena

ORCID 0000–0003–3013–0423
Scopus–Author ID 57217889071

Ph.D. in Pedagogics, Professor, Head of the Department of Physical Education,
Municipal Establishment «Kharkiv Humanitarian Pedagogical Academy»
of Kharkiv Regional Council (Kharkiv, Ukraine) E-mail: alesikk1974@gmail.com

Fomenko Olena

ORCID 0009–0007–2643–9731
Scopus Author ID 57205443711

Ph.D. in Pedagogics, Associate Professor of the Department of Physical Education,
Municipal Establishment «Kharkiv Humanitarian Pedagogical Academy»
of Kharkiv Regional Council (Kharkiv, Ukraine) E-mail: lena.fomenko78@ukr.net

Peleshenko Ihor

ORCID 0000–0001–7189–8303

Ph.D. in Pedagogics, Teacher of the Department of Physical Education,
Municipal Establishment «Kharkiv Humanitarian Pedagogical Academy»
of Kharkiv Regional Council (Kharkiv, Ukraine) E-mail: i.pele@ukr.net

IMPLEMENTATION OF MODERN REHABILITATION TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE BIOMECHANICS OF MOVEMENT IN FITNESS CLASSES

The article discusses modern fitness, which requires the implementation of the latest methods to improve not only physical results, but also to prevent injuries and their recovery. One of the key areas of this work is the improvement of movement biomechanics, which contributes to effective recovery from injuries, reduces the risk of new injuries and provides optimal load on joints and muscles.

The purpose of the article: to study the implementation of modern rehabilitation technologies to improve movement biomechanics in fitness classes.

The research methodology is based on the use of advanced rehabilitation technologies, such as 3D movement analysis, sensor platforms for measuring loads and feedback programs that allow you to adjust the technique of performing exercises during training. As part of the study, experimental work was conducted with two groups of participants – one that performed traditional rehabilitation exercises, and the other that worked using the latest technologies for monitoring movements and load. Data collection was carried out by measuring strength, angle of movement, pain level and flexibility before and after the classes.

The scientific novelty lies in the systematization and comparison of the effectiveness of the use of modern rehabilitation technologies in improving the biomechanics of movements during fitness training. These technologies include the use of 3D movement analysis to accurately determine the technique of performing exercises and sensor platforms for load correction, which not only ensures recovery from injuries, but also reduces the likelihood of their recurrence. The study also confirms that rehabilitation technologies contribute to a significant improvement in recovery results compared to traditional methods.

Conclusions: the implementation of modern rehabilitation technologies is an effective method of improving the biomechanics of movements in fitness classes. Their use allows you to significantly increase the accuracy of performing exercises, reduce the load on injured areas, reduce pain and accelerate the recovery process. In the future, the development and improvement of these methods can provide a more individualized approach to rehabilitation and prevention of injuries in fitness.

Keywords: rehabilitation, technologies, biomechanics of movements, fitness.

Стаття надійшла до редакції 24.01.2025

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор **Гаркуша С. В.**