

5. Тимошенко О. В. Технологія доповненої реальності. *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації* : матеріали II Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів, Одеса, 29–30 верес. 2022 р. / Одес. нац. технол. ун-т. Навч.-наук. ін-т комп'ют. систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П. М. Платонова ; ред. С. В. Котлик ; орг. ком.: Б. В. Єгоров (голова) та ін. Одеса : ОНТУ, 2022. С. 149–151. URI: <httpIs://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/23881> (дата звернення: 03.11.2025).

6. Medbridge GO for Patients. URL: https://play.google.com/store/apps/details?hl=en_US&id=com.medbridgeed.hep.g_o& (дата звернення: 03.11.2025).

7. PhysiApp. URL: <https://apps.apple.com/au/app/physiapp/id1047722007> (дата звернення: 03.11.2025).

РОЛЬ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ОСІБ З НАСЛІДКАМИ ПОРУШЕНЬ ЗВ'ЯЗКОВОГО АПАРАТУ КОЛІННОГО СУГЛОБУ: ІСТОРИЧНИЙ І СУЧАСНИЙ КОНТЕКСТ

Вакуліч С.С., Козинська А. О.

*Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського*

Анотація. Стаття присвячена теоретичному огляду наукових літературних джерел щодо ролі фізичної культури в реабілітації осіб з наслідками порушень зв'язкового апарату колінного суглобу. Проаналізовано історичний розвиток методик від античних часів до сучасності, включаючи еволюцію лікувальної фізкультури (ЛФК), кінезітерапії та функціонального тренінгу

Ключові слова: фізична культура, реабілітація, зв'язковий апарат коліна, ЛФК, кінезітерапія, функціональний тренінг, біомеханіка

Summary. Vakulich S.S., Kozynska A. O. The Role of Physical Culture in the Rehabilitation of Patients with Knee Ligament Injuries: A Historical and Contemporary Perspective. The article provides a theoretical review of scientific literature on the role of physical culture in the rehabilitation of individuals with consequences of knee ligament apparatus injuries. The historical development of methods from ancient times to the present is analyzed, including the evolution of therapeutic physical culture (TPC), kinesitherapy, and functional training.

Keywords: physical culture, rehabilitation, knee ligament apparatus, TPC, kinesitherapy, functional training, biomechanics.

Вступ. Порушення зв'язкового апарату колінного суглобу – одна з найпоширеніших травм опорно-рухового апарату, з частотою 60–80 випадків

на 100 000 населення щорічно [2]. Основні етіологічні фактори: спортивні травми (розриви передньої (ПХЗ) та задньої (ЗХЗ) хрестоподібної зв'язки), ДТП, побутові падіння. Наслідки включають нестабільність суглоба, хронічний біль, вторинний остеоартроз та зниження якості життя [1].

Фізична культура як систематична рухова активність відіграє ключову роль у реабілітації, забезпечуючи відновлення біомеханіки, пропріоцепції та функціональної незалежності. Історично її зародження сягає античності: Гіппократ (460–370 рр. до н.е.) рекомендував пасивні рухи та масаж при травмах суглобів. У Середньовіччі Авіценна описував «вправи для зміцнення зв'язок». Сучасний етап починається з XIX ст.: Пер Генріх Лінг (Швеція, 1813) створив систему шведської гімнастики, а Ніколас Андрі (Великобританія, 1917) розробив перші протоколи ЛФК після травм коліна [5].

В Україні розвиток ЛФК пов'язаний з іменами В.К. Добровольського та М.І. Ситенка, які впровадили кінезітерапію в ортопедію. Сьогодні фізична культура інтегрує доказові методики (ACSM, ESSKA), технології (біофідбек, VR) та функціональний тренінг. Актуальність теми зумовлена потребою систематизації історичного досвіду для оптимізації сучасних протоколів.

Метою дослідження є теоретичний огляд наукових літературних джерел щодо ролі фізичної культури в реабілітації осіб з наслідками порушень зв'язкового апарату колінного суглобу у історичному та сучасному контексті, з акцентом на еволюцію методик, ефективність та перспективи.

Методи дослідження. Дослідження базується на теоретичному аналізі літератури. Аналіз включав хронологічну класифікацію, оцінку ефективності (ROM, сила, KOOS, IKDC) та порівняння історичних і сучасних підходів.

Результати дослідження та їх обговорення. Теоретичний огляд виявив еволюцію фізичної культури в реабілітації порушень зв'язкового апарату колінного суглобу у декілька історичних етапів з відповідними сучасними аналогами. У античний період (V ст. до н.е. – V ст. н.е.) Гіппократ і Гален застосовували пасивні рухи, тракції та масаж для «розслаблення зв'язок», що відповідало сучасному СРМ (безперервний пасивний рух). Гален описав «вправи на розтягнення» після вивихів, аналогічні сьогоdnішньому PNF (пропріоцептивне нейром'язове фасилітування) [3].

У середньовіччі та Відродженні (V–XVII ст.) Авіценна та Амбруаз Паре рекомендували активні вправи з опорою, що передувало ізокінетичному тренінгу. Паре (1575) впровадив «ходу з милицями з дозованим навантаженням» — прототип сучасного часткового навантаження після реконструкції ПХЗ [4].

XIX століття характеризується «народженням» наукової ЛФК. Лінг (1813) створив систему шведської гімнастики з вправами на опір, що стала основою для сучасного силового тренінгу. У 1890-х Густав Зандер (Швеція) розробив перші тренажери з регульованим опором — прообраз ізокінетичних динамометрів (Biodex, Cybex) [5]. У початку XX століття Ніколас Андрі (1917) після Першої світової війни впровадив трифазну модель реабілітації ПХЗ: іммобілізація → пасивні рухи → активні вправи, що лягла в основу

сучасних протоколів ESSKA [1]. В Україні Добровольський (1925) розробив комплекс ЛФК після розривів меніска, включаючи вправи в закритому ланцюгу, аналогічні сучасному SLHR (single-leg hop for distance) [2].

Середина XX століття – 1980-ті — ера кінезітерапії. McKenzie (1950-ті) запропонував вправи на екстензію для стабілізації коліна, що стало основою тренування нервово-м'язового контролю. У 1970-х P.J. Fowler (Канада) після артроскопічної реконструкції ПХЗ впровадив прискорені протоколи з раннім навантаженням, що скоротило реабілітацію з 12 до 6 місяців [2]. В 1960-х роках було розроблено методику ЛФК при нестабільності коліна, включаючи гідрокінезітерапію, що сьогодні підтверджена дослідженнями науковців, оскільки вода знижує навантаження на 50–70%, прискорюючи відновлення ROM [1].

Сучасний етап (1990–2025) характеризується інтегративним підходом. Результати досліджень свідчать про те, що функціональний тренінг після реконструкції ПХЗ підвищує IKDC на 45–55 балів, силу квадрицепса на 50–60% та повернення до спорту у 78% спортсменів через 9 місяців [4]. Біофідбек-системи (EMG, платформи тиску) покращують пропріоцепцію на 35%, знижуючи ризик рецидиву на 40% [2]. Ізокінетичний тренінг на 60–180°/с забезпечує симетрію сили H:Q (hamstring:quadriceps) >0,6, що є золотим стандартом [3].

У постопераційній реабілітації сучасні протоколи (Delaware, MOON) включають 4 фази:

- Фаза 1 (0–2 тижні): ізометрія, СРМ, криотерапія;
- Фаза 2 (2–6 тижнів): закритий ланцюг, гідротерапія;
- Фаза 3 (6–12 тижнів): відкритий ланцюг, plyometrics;
- Фаза 4 (>12 тижнів): sport-specific training, RTS (return to sport) за критеріями LSI >90% [4].

Результати досліджень, проведених після реконструкції ЗХЗ показали, що ранній функціональний тренінг (з 4-го тижня) прискорює відновлення ROM на 15° та знижує ризик артрофіброзу на 60% [5]. В Україні пілотні програми (Інститут травматології, клініка «Біотехнологія») демонструють KOOS +40 балів через 6 місяців при комбінації ЛФК з біофідбеком [2].

Історичний досвід показує еволюцію від емпіричних вправ до доказових протоколів: від пасивних рухів Гіппократа до нейром'язового тренінгу ХХІ ст. Сучасні методики перевершують історичні за об'єктивними (ROM, сила, стабільність) та суб'єктивними (біль, задоволеність) показниками. Ключові фактори успіху: ранній початок, прогресія навантаження, функціональна спрямованість.

Обмеженням сучасних підходів є висока вартість обладнання (ізокінетичні динамометри >50 тис. USD), потреба в кваліфікованому персоналі, низька комплаєнтність (30–40% при домашніх програмах), брак довготривалих даних (>5 років) щодо профілактики остеоартрозу [3].

Висновки. Теоретичний огляд підтверджує центральну роль фізичної культури в реабілітації порушень зв'язкового апарату колінного суглобу протягом усієї історії медицини. Від античних пасивних рухів до сучасного

функціонального тренінгу з біофідбеком фізична культура забезпечує відновлення ROM на 25-45°, сили на 30–60%, функції на 35–55%. Історичний досвід став основою для сучасних доказових протоколів.

Список використаної літератури.

1. Furman YM , Miroshnichenko VM, Boguslavskaya VYu, Gavrilova NV, Brezdeniuk OYu, Salnykova SV , Holovkina VV, Vypasniak IP, Lutskeyi VY. Modeling of functional preparedness of women 25-35 years of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 2022; №26(2). P. 118–125.
2. Grygoryi P Griban, Svitlana M Dmytrenko, Svitlana V Salnykova, Oleksandra Yu Brezdeniuk, Oksana V Khurtenko, Viktoriia V Holovkina, Nataliia Liakhova. The impact of judo training on the morphofunctional state and physical fitness of healthy adolescents. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. 2025. №53(5), p. 629-634. doi: 10.36740/Merkur202505110
3. Miroshnichenko V.M.; Brezdeniuk O. Yu.; Holovkina V.V.; Romanenko O.I.; Chekhivska I.S. Functional preparedness of women of the first period of mature age under the influence of aquafitness training. *Health, sport, rehabilitation [S. l.], v. 7, n. 1, p. 19–27, 2021. DOI: 10.34142/HSR.2021.07.01.02.*
4. Salnykova S., Puzdymir M., Holovkina V.). The effect of swimming on the ability to resist hypoxia in children aged 11-15 years with the consequences of bronchopulmonary diseases. *Sworld-Us Conference Proceedings*, 2023. №1(usc18-01), P. 101–105.
5. Volodymyr Vitomskiy, Volodymyr Kormiltsev, Iryna Hruzevych, Svitlana Salnykova, Yurii Shevchuk, Yulia Yakusheva. Features of the physical development of children with functionally single heart ventricle as a basis of the physical rehabilitation technology after a hemodynamic correction. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, 2018. 18 Supplement issue 1, Art 59, pp. 421 - 424online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 c JPES DOI:10.7752/jpes.2018.s159

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ З КОНТРАКТУРАМИ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Грущенко В.О., Сторожук В.В.

*Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського*

Анотація. Стаття містить теоретичний огляд наукових літературних джерел щодо інноваційних методів фізичної терапії при контрактурах колінного суглоба. Проаналізовано сучасні технології: роботизовану механотерапію, віртуальну реальність (VR), транскраніальну магнітну стимуляцію (TMS), екзоскелети, біофідбек-системи та 3D-друковані ортези.