

УДК 615.825:616–001:355.085.5

DOI <https://doi.org/10.32782/health-2024.4.13>

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ З МЕДІАЛЬНИМ ВЕЛИКОГОМІЛКОВИМ СТРЕС-СИНДРОМОМ

Купріненко Ольга Валеріївна,

аспірантка кафедри терапії та реабілітації

Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського

ORCID: 0000-0001-6147-4734

Тимрук-Скоропад Катерина Анатоліївна,

доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор

професор кафедри терапії та реабілітації

Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського

ORCID: 0000-0001-8152-0435

Медіальний великогомілковий стрес-синдром (МВСС) – травма надмірного навантаження, що проявляється болем задньомедіальної частини великогомілкової кістки, причиною якого є мікротравми м'язів гомілки та перенапруження місць їх кріплення, а також прогресуючий до стресового перелому періостит великогомілкової кістки. Відновлення курсантів після отримання такої травми є тривалим та може призводити до значних перерв у виконанні службових обов'язків, підготовці та навчанні.

Мета дослідження – оцінити ефективність програми фізичної терапії в реабілітації військовослужбовців із медіальним великогомілковим стрес-синдромом.

Методи дослідження. У дослідженні взяли участь 25 курсантів першого курсу навчання з ознаками МВСС середнім віком 18,1±2,1 років. Їх було розподілено на 3 групи: порівняльну, що не зазнала втручання, основну групу 1, учасники якої відвідали освітнє заняття, та основну групу 2, де курсанти, крім освітнього заняття, протягом 6 тижнів проходили комплексну програму фізичної терапії (ФТ) для реабілітації МВСС.

Результати дослідження. Ефективність програми ФТ була підтверджена статистично значущими результатами, зокрема зниженням показників важкості прояву синдрому за шкалою оцінювання МВСС, у курсантів основної групи 2 (на 72%), зменшенням у них рівня інтенсивності болю в стані спокою (на 87,5% у порівнянні з первинним обстеженням) та під час фізичних навантажень (на 55,9%), покращенням показників сили м'язів нижніх кінцівок і результатів Y-баланс-тесту. Показники критеріїв оцінювання ефективності запропонованих втручання в основній групі 1 поступалися за рівнем приросту або зменшення основній групі 2, але переважали значення порівняльної групи.

Висновки. Результати дослідження підтвердили, що окреме застосування освітнього компонента має обмежену ефективність в реабілітації курсантів із МВСС, тоді як запропонована комплексна програма фізичної терапії в поєднанні з освітнім компонентом сприяють досягненню значних клінічних результатів у відновленні військовослужбовців зі стрес-синдромом.

Ключові слова: курсанти, медіальний великогомілковий стрес-синдром, реабілітація.

Olha Kuprinenko, Kateryna Tymruk-Skoropad. Effectiveness of physical therapy program in rehabilitation of cadets of higher military educational institutions with medial tibial stress syndrome

Medial tibial stress syndrome (MTSS) is an overuse injury characterized by pain in the posteromedial tibia, caused by microtrauma to the calf muscles and overexertion of their attachments, as well as periostitis of the tibia that progresses to a stress fracture. The recovery of cadets from such an injury is long and can lead to significant interruptions in job duty, training, and education.

The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of a physical therapy program in the rehabilitation of military personnel with medial tibial stress syndrome.

Research methods. The study involved 25 first-year cadets with signs of MTSS, with an average age of 18.1±2.1 years. They were divided into 3 groups: a comparative group that did not undergo any interventions, main group 1, whose participants attended an educational session, and main group 2, where the cadets, in addition to the educational session, underwent a comprehensive physical therapy program for MTSS rehabilitation for 6 weeks.

Results of the study. The effectiveness of the physical therapy program was confirmed by statistically significant results, in particular, a decrease in the severity of the syndrome, according to the MTSS assessment scale, in cadets of main group 2 (by 72%), a decrease in their level of pain intensity at rest (by 87.5%, compared to the initial examination) and during physical exertion (by 55.9%), an improvement in lower limb muscle strength and Y-balance test results. The indicators of the criteria for assessing the effectiveness of the proposed interventions in the main group 1 were inferior in terms of the level of increase or decrease to the main group 2, but exceeded the values of the comparison group.

Conclusions. The results of the study confirmed that the separate use of the educational component has limited effectiveness in the rehabilitation of cadets with MTSS, while the proposed comprehensive physical therapy program, in combination with the educational component, contributes to the achievement of significant clinical results in the recovery of servicemen with the syndrome.

Key words: *cadets, medial tibial stress syndrome, rehabilitation.*

Вступ. За вісім років бойових дій на Сході України та майже трьох років повномасштабної збройної агресії росії проти нашої держави питання щодо лікування, відновлення та якісної підготовки військовослужбовців Збройних Сил (ЗС) України набуло першочергового значення й актуальності.

Серед численних травм, отриманих військовослужбовцями ЗС України як у бойових діях, так і в повсякденній діяльності, великий відсоток становлять травми нижніх кінцівок [1, с. 9–11, 2, с. 111–114]. За даними іноземних досліджень, більшість травм ніг військовослужбовці, зокрема курсанти, отримують під час навчання і підготовки до виконання службових обов'язків, значна кількість із цих травм мають накопичувальний та/або хронічний характер і зумовлені надмірним фізичним навантаженням. У військовослужбовців найчастіше зустрічаються компартмент-синдром, стресовий перелом і медіальний великогомілковий стрес-синдром (далі – МВСС), при цьому частота виникнення МВСС становить від 7,2% до 35% [3, с. 362]. Особливо високий ризик отримати цю травму є у військовослужбовців першого року служби, до яких належать і курсанти вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) [4, с. 586]. За результатами скринінгового обстеження, проведеного у 2021 році серед 256 курсантів 1, 2, 3-го курсу навчання Національної академії сухопутних військ (НАСВ) імені Петра Сагайдачного, встановлено, що більшість травм і больових синдромів, які виникали впродовж навчання, стосувалися нижніх кінцівок (83,2%), зокрема у 13,6% випадках з локалізацією болю в ділянці гомілок; 62,1% курсантів з болем у гомілках мали клінічні ознаки МВСС [5, с. 161–164].

Відновлення після отримання травм унаслідок надмірного навантаження в більшості випадків є тривалим і може призводити до значних перерв у виконанні службових обов'язків, підготовці та навчанні і, як наслідок, до зниження ефективності та боєздатності військ [4, с. 586–587]. Аналіз результатів досліджень щодо підходів у реабілітації МВСС у військовослужбовців, зокрема курсантів, різних країн світу показав відсутність консенсусу щодо підбору засобів фізичної терапії (далі – ФТ) та ефективності програм реабілітації МВСС. На відміну від іноземних дослідників,

в Україні увага науковців до вивчення питань профілактики і реабілітації МВСС у військовослужбовців, зокрема курсантів, ЗС України засобами ФТ є недостатньою [6, с. 224–230].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконана відповідно до теми 4.5 «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної терапії в профілактиці та реабілітації обмежень функціонування військовослужбовців», (затверджено на засіданні вченої ради Львівського державного університету фізичної культури (ЛДУФК) імені Івана Боберського, протокол № 5 від 27.04.2021 р.) плану науково-дослідної роботи ЛДУФК імені Івана Боберського на 2021–2025 рр.

Мета дослідження – оцінити ефективність програми фізичної терапії в реабілітації військовослужбовців із медіальним великогомілковим стрес-синдромом.

Методи дослідження. *Організація дослідження.* Дослідження було проведене на базі НАСВ імені гетьмана Петра Сагайдачного (далі – Академія) серед курсантів першого курсу навчання. Первинно було обстежено 188 курсантів трьох факультетів Академії.

Критерієм долучення курсантів до подальшого дослідження був біль у гомілках з ознаками МВСС (ниючий м'язовий біль на медіальній поверхні середньої третини гомілки площею більше 5 см) [7, с. 8–11], а основними критеріями вилучення – відсутність скарг на біль у нижніх кінцівках, відсутність скарг на біль у гомілках, біль у гомілках без ознак МВСС, обмеження або заборона фізичних навантажень лікарями медичної частини ВВНЗ, стани, що обмежують або унеможливають проведення функціонального обстеження і невідкладне виконання службових обов'язків.

Згідно з вимогами Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження» від 01.10.2008 року та наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 року, всі курсанти були ознайомлені з метою та завданням дослідження, поінформовані про свої права та підписали інформовані згоди на участь у науковому дослідженні [8, с. 95]. Оброблення та аналіз отриманих результатів проводилися з дотриманням конфіденційності.

За результатами первинного обстеження, зі 188 курсантів для подальшої участі в дослідженні було відібрано 28 юнаків. Надалі шляхом простої рандомізації відібрані курсанти були поділені на 3 групи: порівняльна група (ПГ), основна група 1 (ОГ 1) та основна група 2 (ОГ 2) (рис. 1).

На етапах дослідження учасники ПГ не отримували жодних втручань, курсанти ОГ 1 відвідали освітнє заняття щодо запобігання, лікування та відновлення в разі МВСС, навчилися елементам самомасажу гомілок та отримали тематичний роздатковий матеріал; досліджувані ОГ 2, крім освітнього заняття протягом 6 тижнів, проходили програму ФТ для реабілітації МВСС із фізичним терапевтом. Перше обстеження досліджуваних (початкове) було здійснено одночасно, а повторне – на сьомому тижні після початкового.

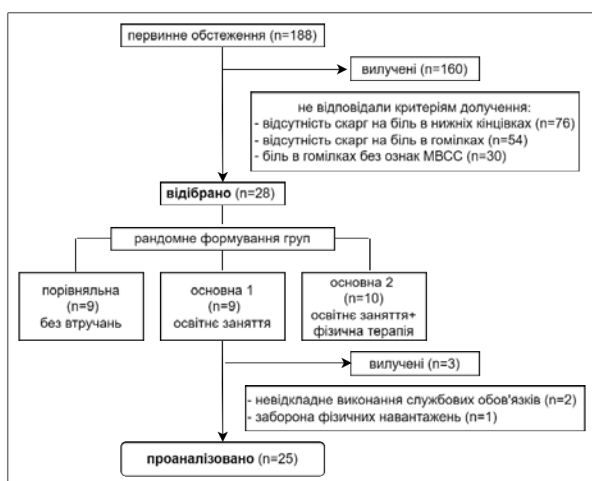


Рис. 1. Блок-схема CONSORT відбору та формування груп дослідження

Методи дослідження. Для оцінювання ефективності запропонованих підходів ФТ було використано соціологічні, антропометричні та функціональні методи дослідження.

Опитування як соціологічний метод проводилося за допомогою розроблених анкет і стандартних опитувальників. Розроблені анкети дозволили оцінити: соціодемографічні та антропометричні показники курсантів, наявність у них шкідливих звичок, травм і больових синдромів частин нижніх кінцівок з ознаками МВСС, які виникали до та впродовж періоду навчання у ВВНЗ, а також рівень обмеження виконання різних видів діяльності за станом здоров'я.

У розробленій анкеті також було використано візуально-аналогову шкалу (ВАШ) болю для кількісного оцінювання суб'єктивного відчуття болю в гомілках під час фізичного навантаження

і в стані спокою. Оцінювання якості життя за показниками загального фізичного і психічного здоров'я відбувалось із використанням опитувальника SF-12 (Short Form Health Survey). Обрахунок результатів опитування проведено за стандартною методикою та алгоритмом [9, с. 7–81].

Індикатором ефективності втручання у курсантів з МВСС була оцінка за опитувальником МВСС (Medial Tibial Stress Syndrome Score), розроблена Марінусом Вінтерсом [7, с. 11–12]. Шкала складається з 4 питань, які дають змогу оцінити прогрес у відновленні пацієнтів, зокрема військовослужбовців, з МВСС за показниками прояву больових відчуттів у гомілках під час занять спортом, звичайної ходьби і в стані спокою. Одне з чотирьох питань визначає ступінь обмеження виконання спортивних навантажень через біль, зокрема стрийової підготовки військовослужбовців. Для кожного з чотирьох питань є 4 варіанти відповідей, а кінцевий бал може бути від 0 балів (без обмежень через відсутність болю в гомілках) до 10 (повне обмеження через сильний біль у гомілках) [7, с. 10]. З дозволу автора шкали її було перекладено, а можливість використання її української версії підтверджено результатами оцінювання надійності цього варіанта опитувальника за критерієм внутрішньої узгодженості α – Кронбаха, який становив 0,794 із довірчим інтервалом [0.685, 0.873].

Для оцінювання фізичної працездатності, виявлення хронічної нестабільності гомілко-востопного суглобу та динамічної рівноваги, визначення ризику отримання травм нижніх кінцівок [10, с. 11–12] за стандартною процедурою [11, с. 99–100] проводили Y-баланс-тест (Y Balance Test) та розраховували показники:

- нормованої відстані досяжності (НВД) для переднього напрямку руху (показник відношення максимального результату в передньому напрямку руху до довжини кінцівки, %);
- загальної (компонентної) оцінки досяжності (ЗКОД) (показник відношення суми максимальних результатів трьох напрямків досяжності до довжини кінцівки, %);
- асиметрії переднього напрямку досяжності (показник абсолютної різниці між правою та лівою ногами в передньому напрямку руху, см).

Для оцінювання сили м'язів нижніх кінцівок використовували об'єктивну та кількісну динамометрію портативним динамометром microFET2™ (Hoggan Scientific, LLC, USA). Для кожного з вибраних м'язів виконували дві спроби, найкраща з яких урахувалася як результат обсте-

ження. Оцінювали передній великогомілковий, задній великогомілковий, литковий, камбалоподібний, чотириголовий та великий сідничний м'язи.

Показники якості життя за опитувальником SF-12, динамометрії та загальної (композитної) оцінки Y-баланс-тесту аналізувалися з огляду на попередньо визначені центильні ранги для результатів загальної вибірки курсантів (n=188) (табл. 1). Це дало змогу створити внутрішню референтну шкалу для оцінювання результатів і порівняння показників між групами. Центильний підхід забезпечив можливість інтерпретувати результати в контексті їх позиції в загальній структурі вибірки, ідентифікувати типові та екстремальні значення, а також сприяв уніфікації даних для подальшого аналізу. Значення показників, що потрапляли в межу нижче 5-го центилю, характеризувалися, як дуже низькі, а вище 95-го центилю – дуже високі. Показники, що входили в межі 25–75%, відповідали середнім значенням норми досліджуваної популяції [12, с. 125–130].

Для статистичного оброблення даних використано бібліотеки Scipy та Pandas мови програмування Python. З метою перевірки наявності статистично значущих відмінностей між середніми значеннями в межах кожної з підгруп для показників «до» та «після» втручання було використано t-тест (тест Стюдента, парний t-test), за

умови нормальності розподілу; якщо умова нормальності для різниці не виконувалась, то застосовувався непараметричний тест Уїлкоксона (Wilcoxon signed-rank test). Для аналізу різниці значень показників «до» та «після» втручання в межах трьох підгруп застосовано дисперсійний аналіз (ANOVA); для випадків, де значення показника для всіх підгруп не відповідали умові нормальності розподілу, було використано непараметричну альтернативу H-тест або тест Краскела-Уолліса (Kruskal-Wallis test).

Перевірка даних на відповідність нормальному розподілу здійснювалася за допомогою Шапіро-Уїлк тест (Shapiro-Wilk test). Достовірними вважали відмінності за рівня значущості не нижче ніж 95% ($p < 0,05$).

Результати дослідження. У середніх показниках віку, зросту та ваги курсанти з МВСС (n=28) незначно поступалися загальній вибірці (n=188), але мали більший відсоток травм і досвіду військової служби (35,7%) та менший відсоток шкідливих звичок (35,7%) і попереднього досвіду занять різними видами спорту (32,1%) (табл. 2).

За результатами дисперсійного аналізу, на початку дослідження всі 3 групи були однорідними ($p > 0,05$) практично за всіма досліджуваними показниками, за винятком динамометрії переднього великогомілкового та великого сідничного м'язів, середні значення яких мали статистично значущі відмінності ($p < 0,05$).

Таблиця 1

Центильне ранжування результатів оцінювання якості життя, сили м'язів та динамічної рівноваги в курсантів ВВНЗ (n=188)

Критерії		Інтервали центильного ряду								
		Дуже низький	Низький	Нижче середнього	Середній			Вище середнього	Високий	Дуже високий
					Нижня межа	Медіана	Верхня межа			
		< 5%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	>95%
SF-12	Фізичний компонент	до 36,30	36,31	37,76	42,41	44,90	46,29	48,61	50,74	від 50,75
	Психічний компонент	до 34,05	34,06	39,18	48,66	56,33	59,59	62,19	62,24	від 62,25
Динамометрія (кг)	передній великогомілковий м'яз	до 11,3	11,4	12,1	13,6	14,9	16,1	17,1	17,7	від 17,8
	задній великогомілковий	до 7,5	7,6	8,3	9,2	10,3	11,1	12,1	13,1	від 13,2
	литковий м'яз	до 9,7	9,8	10,8	11,9	13,1	14,1	14,8	15,3	від 15,4
	камбалоподібний	до 11,1	11,2	11,8	12,8	13,8	15,0	15,7	16,4	від 16,5
	чотириголовий	до 13,0	13,1	14,0	15,5	16,8	18,1	19,9	20,7	від 20,8
	великий сідничний	до 9,9	10,0	11,0	11,9	13,1	14,4	16,0	16,5	від 16,6
YBT	Загальна (композитна оцінка), %	до 69,5	69,6	70,9	74,5	79,5	84,4	89,0	93,3	від 93,4

Примітки: SF-12 (Short Form Health Survey) – коротка форма опитувальника якості життя, YBT – (Y Balance Test) – Y-баланс-тест.

Під час первинного обстеження середнє значення за шкалою оцінювання МВСС для ПГ становило $3,86 \pm 1,21$ балів, для ОГ 1 – $4,13 \pm 1,55$, а для ОГ 2 – $4,30 \pm 1,16$ балів, що свідчило про найбільше обмеження фізичної активності через локалізований біль у гомілках як основний симптом МВСС у групі, де досліджувані проходили комплексну програму ФТ. Середні показники прояву болю в стані спокою за ВАШ в усіх досліджуваних групах були в діапазоні 1–3 «слабкий біль», тоді як під час фізичного навантаження в ОГ 2 середні показники залишалися в діапазоні 1–3, а в ОГ 1 та ПГ відчуття болю сягало інтервалу 4–5 «помірний біль» (табл. 3).

Середні значення фізичного компонента якості життя за SF-12 у курсантів з МВСС усіх трьох груп були нижче встановленого для загальної популяції середнього показника норми (≥ 50) та становили $41,80 \pm 4,36$ бали для ОГ 2, $39,65 \pm 3,89$ – для ОГ 1 та $41,63 \pm 3,54$ – для ПГ. Показники психічного компонента якості життя в ОГ 2 ($50,38 \pm 8,73$) та ОГ 1 ($52,88 \pm 10,8$), на відміну від показників ПГ ($48,78 \pm 9,77$), під час первинного обстеження знаходилися в межах норми для загальної популяції.

Однак згідно із центильним ранжуванням результатів SF-12 загальної вибірки курсантів ($n=188$) (табл. 1) визначено, що в усіх трьох групах курсантів, які мали ознаки МВСС, середні показники фізичного компонента перебували в діапазоні нижче середніх значень (10%) для загальної вибірки курсантів, тоді як показники психічного компонента всіх трьох груп були на рівні нижньої межі середніх значень (25%).

За результатами первинного обстеження, середні показники динамометрії переднього великогомілкового м'язу в курсантів ОГ 2 ($15,29 \pm 1,06$ кг) та ПГ ($15,44 \pm 1,25$ кг) перевищували середній показник норми загальної вибірки курсантів ($n=188$), що становив $14,7 \pm 2,1$ кг, тоді як у досліджуваних ОГ 1 ($13,94 \pm 1,47$ кг) цей

показник був меншим. В усіх трьох групах середній показник динамометрії заднього великогомілкового м'язу був меншим від показника загальної вибірки, що становив $10,2 \pm 1,6$ кг (табл. 3). Тільки в ОГ 1 середні показники динамометрії литкового ($12,63 \pm 1,81$ кг) та камбалоподібного ($13,33 \pm 1,30$) м'язів були меншими за середні значення загальної вибірки: $12,9 \pm 1,7$ кг та $13,8 \pm 1,6$ кг відповідно (табл. 3). За середніми показниками динамометрії чотириголового м'язу стегна жодна з трьох груп не перевищила середнього значення загальної вибірки ($16,9 \pm 2,3$ кг), при цьому показник ОГ 2 ($14,66 \pm 1,72$ кг) був найнижчим. Показник динамометрії великого сідничного м'язу в ОГ 2 ($14,15 \pm 0,91$ кг) значно переважав показник загальної вибірки ($13,20 \pm 0,91$ кг) та показники ОГ 1 ($11,74 \pm 1,86$ кг) та ПГ ($12,51 \pm 2,37$ кг).

Показники переднього і заднього великогомілкового, литкового та камбалоподібного м'язів під час первинного обстеження в усіх групах були в межах центильного інтервалу середніх значень (25%–75%), при цьому середні показники ОГ 1 знаходилися на рівні нижньої межі середніх значень для всіх чотирьох м'язів. Показник сили чотириголового м'язу стегна досліджуваних ОГ 2 відповідав значенням інтервалу нижче середнього, тоді як показники ОГ 1 та ПГ займали нижню межу середніх значень. Середній показник великого сідничного м'язу в ОГ 1 також відповідав значенням інтервалу нижче середнього, при цьому показники ОГ 2 та ПГ були в інтервалі середніх значень і займали його верхню та нижню межу відповідно (табл. 1).

За результатами первинного обстеження середні показники загальної (компонентної) оцінки досяжності в ОГ 2 ($78,29 \pm 9,81\%$), ОГ 1 ($79,39 \pm 8,37\%$) та ПГ ($76,65 \pm 6,31\%$) не перевищували середнє значення компонентної оцінки в загальній вибірці курсантів ($n=188$), що становило $79,9 \pm 7,1\%$. У центильному розподілі показ-

Таблиця 2

Соціодемографічні характеристики курсантів ВВНЗ

Досліджувані	Демографічні показники				Наявність звичок та досвіду			
	Вік, роки M \pm SD	Зріст, см M \pm SD	Вага, кг M \pm SD	ІМТ, кг/м ² M \pm SD	Наявність шкідливих звичок n (%)	Попередній досвід занять спортом n (%)	Попередній досвід військової служби n (%)	Попередні травми n (%)
Загальна вибірка (n = 188)	18,2 \pm 2,2	178,3 \pm 6,3	70,9 \pm 8,9	22,3 \pm 2,5	104 (55,3)	108 (57,5)	62(33)	48(25,5)
Курсанти з МВСС (n=28)	18,1 \pm 2,1	177,3 \pm 5,8	70,1 \pm 10,1	22,3 \pm 2,6	10(35,7)	9(32,1)	10(35,7)	10(35,7)

Примітки: ІМТ – індекс маси тіла, МВСС – медіальний великогомілковий стрес-синдром.

ники композитної оцінки всіх трьох груп займали нижню межу середніх значень (25%).

Показники нормованої відстані досяжності переднього напрямку руху всіх трьох груп до дослідження були нижчими від установленого середнього показника популяції курсантів ($n=188$), який становив $65,8 \pm 7,3\%$ (табл. 3).

До початку дослідження показники асиметрії або абсолютної різниці між правою та лівою ногою в передньому напрямку руху досліджуваних ПГ ($3,36 \pm 2,10$ см) та ОГ 1 ($4,00 \pm 3,04$ см) знаходились у межах норми (≤ 4 см) [13, с. 137–139], тоді як в ОГ 2 ($6,00 \pm 3,20$ см) показник перевищував межі норми, що вказувало на значну аси-

метрію й опосередковано свідчило про високий ризик отримання травми.

Програма фізичної терапії. Програма ФТ для реабілітації МВСС у курсантів, яку проходили досліджувані ОГ 2, складалася з терапевтичних вправ та елементів самомасажу м'язів нижніх кінцівок. Із терапевтичних вправ використовувались вправи, спрямовані на збільшення сили, амплітуди рухів та пропріоцепції. Метою використання вправ, спрямованих на розвиток сили, було збереження/збільшення сили м'язів нижніх кінцівок (сідничних, чотириголового, м'язів задньої поверхні стегна, литкового, переднього і заднього великогомілкового). Виконувались такі

Таблиця 3

Результати зміни середніх показників «до – після» за основними критеріями оцінки ефективності програми ФТ в межах окремої групи

Критерії		Досліджувані групи					
		ПГ (n=7)		ОГ 1 (n=8)		ОГ 2 (n=10)	
		до (M±SD)	після (M±SD)	до (M±SD)	після (M±SD)	до (M±SD)	після (M±SD)
ІБ	Біль у стані спокою (бали)	3,43±2,51	2,57±1,81	2,75±3,33	1,25±1,83	1,60±1,58	0,20±0,63
	p	$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	
	Біль за ФН (бали)	4,14±3,29	5,00±3,51	4,38±2,62	2,38±3,02	3,40±1,58	1,50±1,58
SF-12	Фізичний компонент (бали)	41,63±3,54	42,64±4,11	39,65±3,89	41,71±4,88	41,80±4,36	44,64±5,03
	p	$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$	
	Психічний компонент (бали)	48,78±9,77	55,09±10,05	52,88±10,84	52,79±5,44	50,38±8,73	55,57±7,24
ДИНАМОМЕТРІЯ (кг)	Передній великогомілковий	15,44±1,25	16,67±0,95	13,94±1,47	17,81±3,18	15,29±1,06	18,30±1,96
	p	$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	
	Задній великогомілковий	10,01±0,76	11,93±1,42	9,68±1,27	11,57±1,48	10,12±0,95	13,43±0,92
УВТ	Литковий	13,04±1,32	14,84±1,41	12,63±1,81	14,99±1,58	14,00±0,49	16,33±0,88
	p	$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	
	Камбалоподібний	14,21±1,05	14,21±1,55	13,33±1,30	13,87±2,02	13,94±1,23	14,79±0,92
Шкала оцінювання МВСС (бали)	Чотириголовий	16,79±2,37	17,62±1,17	16,53±2,36	18,30±2,63	14,66±1,72	17,81±1,16
	p	$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	
	Великий сідничний	12,51±2,37	13,44±1,24	11,74±1,86	12,91±2,37	14,15±0,91	14,78±1,22
ЗКОД (%)	p	$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$	
	ЗКОД (%)	76,65±6,31	84,23±6,98	79,39±8,37	85,70±8,93	78,29±9,81	86,85±6,16
	p	$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	
НВД переднього НР (%)	НВД переднього НР (%)	62,10±5,29	66,77±6,91	64,59±8,61	68,91±8,84	63,54±7,66	70,63±6,40
	p	$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	
	Асиметрія переднього НР (см)	3,36±2,10	4,64±2,12	4,00±3,04	5,38±3,41	6,00±3,20	2,90±2,40
Шкала оцінювання МВСС (бали)	p	$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	
	Шкала оцінювання МВСС (бали)	3,86±1,21	4,71±3,30	4,13±1,55	2,25±1,91	4,30±1,16	1,20±1,03
	p	$p_1 > 0,05 - p_2 > 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$		$p_1 < 0,05 - p_2 < 0,05$	

Примітки: $p_1 < 0,05$ – у межах однієї групи різниця середніх значень «до» та «після» статистично достовірна; $p_2 < 0,05$ – у межах однієї групи середнє значення «після» статистично достовірно збільшилося/зменшилося відносно середнього значення «до»; ІБ – інтенсивність болю, ФН – фізичне навантаження, МВСС – медіальний великогомілковий стрес-синдром, УВТ – У-баланс-тест, SF-12 (Short Form Health Survey) – коротка форма опитувальника якості життя, ЗКОД – загальна (композитна) оцінка досяжності, НВД – нормована відстань досяжності, НР – напрямку руху.

вправи з використанням ваги власних сегментів тіла та додатковим інвентарем (гантелі та штанги різної ваги, стрічки-еспандери (Thera-Band) різного ступеня жорсткості). Для збільшення амплітуди рухів у суглобах та зменшення напруження в зазначених м'язах нижніх кінцівок використовувались вправи для розтягування. У вправах на розтяг м'язів задньої поверхні стегна, підколінного сухожилля та м'язів гомілки для більшої ефективності додатково використовувались жорсткі нееластичні ремені. Основною метою вправ на пропріоцепцію було поліпшення статичної і динамічної рівноваги в досліджуваних. Для виконання зазначених вправ використовувались сучасні баланс-борди (платформи і подушки) та медболи різної ваги.

Самомасаж м'язів нижніх кінцівок виконувався за допомогою звичайних (твердих) та ручних масажних ролерів. Ними почергово промасовувалися спочатку сідничні м'язи, потім м'язи передньої і задньої поверхні стегна та м'язи передньої, задньої, латеральної та медіальної поверхні гомілки.

Заняття відбувались один раз на тиждень в обладнаному тренажерному залі Академії. Тривалість одного заняття становила 45 хв, з яких перші 12 хв виконувався самомасаж, потім 8 хв – вправи для розтягування та 25 хв – силові та вправи на пропріоцепцію. Останні 25 хв проходили за методикою колового тренування: курсанти розподілялись по 12 «станціях» із визначеною вправою та вказівкою щодо кількості повторень і підходів для кожної, зміна «станції» відбувалась кожні 2 хв, співвідношення силових вправ до вправ на пропріоцепцію становила 8 до 4.

Освітнє заняття, яке поєднувалось в ОГ 2 з комплексною програмою ФТ, а для ОГ 1 проводилося окремо, було зосереджене на питаннях щодо запобігання, лікування та відновлення в разі появи симптомів МВСС, мало практичну складову частину з навчанням курсантів елементам самомасажу гомілок і закріплювалось тематичним роздатковим матеріалом для кожного досліджуваного.

Порівняння результатів початкового та повторного обстеження виявило, що середні значення показників за шкалою оцінювання МВСС у курсантів ОГ 2 зменшилися на 72% у порівнянні з початковим обстеженням (з $4,30 \pm 1,16$ до $1,20 \pm 1,03$ бала; $p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$), а у курсантів ОГ 1 – на 45,5% (з $4,13 \pm 1,55$ до $2,25 \pm 1,91$ бала; $p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$). У досліджуваних ПГ цей показник збільшився на 22% (з $3,86 \pm 1,21$ до $4,71 \pm 3,30$ бала;

$p_1 > 0,05$, $p_2 > 0,05$), що свідчило про збільшення прояву болю в гомілках і, як наслідок, обмеження фізичної активності.

За результатами повторного обстеження середні показники інтенсивності болю в стані спокою, хоча і зменшилися в ПГ на 25,1% (з $3,43 \pm 2,51$ до $2,57 \pm 1,81$ бала), а в ОГ 1 – на 54,6% у порівнянні з вихідними показниками (з $2,75 \pm 3,33$ до $1,25 \pm 1,83$ бала), все одно залишилися в діапазоні «слабкий біль» та за двома альтернативними гіпотезами ($p_1 > 0,05$, $p_2 > 0,05$) не мали статистичної достовірності, тоді як в ОГ 2 показник інтенсивності болю статистично достовірно зменшився на 87,5% (з $1,60 \pm 1,58$ до $0,20 \pm 0,63$ бала; $p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$) й досяг діапазону «біль відсутній» (табл. 3).

Також тільки в курсантів ОГ 2 середній показник інтенсивності болю під час фізичного навантаження статистично достовірно зменшився на 55,9% у порівнянні з початковим обстеженням (з $3,40 \pm 1,58$ до $1,50 \pm 1,58$ балів; $p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$), але залишився в діапазоні «слабкий біль». Інтенсивність болю під час фізичного навантаження у ПГ зросла на 20,8% від вихідного показника (з $4,14 \pm 3,29$ до $5,00 \pm 3,51$ балів; $p_1 > 0,05$, $p_2 > 0,05$) та залишилися в діапазоні 4–5 «біль середній», в ОГ 1 середній показник інтенсивності зменшився на 45,7% (з $4,38 \pm 2,62$ до $2,38 \pm 3,02$ балів) і досяг діапазону «слабкий біль», при цьому статистично в ОГ 1 зберігалася тенденція до зменшення показників ($p_2 < 0,05$), але достатніх доказів щодо статистично значущої нерівності середніх значень «до – після» в цій групі не було ($p_1 > 0,05$).

Незважаючи на те, що під час повторного обстеження середні показники фізичного компонента якості життя за SF-12 у курсантів усіх трьох груп незначно збільшились (ПГ – на 2,4%, ОГ 1 – на 5,2%, ОГ 2 – на 6,8%), вони все ще залишилися нижчими за встановлений для загальної популяції середній показник норми (≥ 50). Середній показник повторного обстеження психічного компонента збільшився тільки в ПГ – на 12,9% та в ОГ 2 – на 10,3%, тоді як в ОГ 1 цей показник, навпаки, зменшився на 0,2% відносно вихідного показника. Зазначимо, що статистичної достовірності змін у показниках фізичного та психічного компонентів у межах трьох груп не визначалося ($p_1 > 0,05$, $p_2 > 0,05$), хоча середній показник психічного компонента в ОГ 2 і зберігав тенденцію до збільшення ($p_2 < 0,05$) (табл. 3).

Під час повторного обстеження середні показники динамометрії переднього великогомілкового м'язу статистично достовірно зросли ($p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$) в усіх трьох групах. Найменший приріст

показника визначався в курсантів ПГ – усього на 8% (з $15,44 \pm 1,25$ до $16,67 \pm 0,95$ кг), а найбільший – в ОГ 1 на 27,8% (з $13,94 \pm 1,47$ до $17,81 \pm 3,18$ кг) та в ОГ 2 – на 19,7% (з $15,29 \pm 1,06$ до $18,30 \pm 1,96$ кг). Результати динамометрії заднього великогомілкового м'язу відносно вихідних показників також зросли ($p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$) в усіх групах, при цьому в ПГ та ОГ 1 приріст був майже однаковим – на 19,2% (з $10,01 \pm 0,76$ по $11,93 \pm 1,42$ кг) та 19,5% (з $9,68 \pm 1,27$ до $11,57 \pm 1,48$ кг) відповідно; в курсантів ОГ 2 цей показник зріс максимально – на 32,7% (з $10,12 \pm 0,95$ по $13,43 \pm 0,92$ кг). Середні показники динамометрії литкового м'язу також зросли в усіх трьох групах ($p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$), найбільше в ОГ 1 – на 18,7% (з $12,63 \pm 1,81$ до $14,99 \pm 1,58$ кг), та ОГ 2 – на 16,6% (з $14,00 \pm 0,49$ до $16,33 \pm 0,88$ кг), найменше в ПГ – усього на 13,8%. Незначне зростання показників динамометрії камбалоподібного м'язу в ОГ 1 (4,1%) та в ОГ 2 (6,1%), не було статистично значущим ($p_1 > 0,05$, $p_2 > 0,05$), а в ПГ показник після дослідження залишився незмінним по відношенню до вихідного (табл. 3). На 21,5% (з $14,66 \pm 1,72$ до $17,81 \pm 1,16$ кг) збільшився ($p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,05$) середній показник динамометрії чотириголового м'язу стегна в ОГ 2, тоді як в ОГ 1 – на 10,7% ($p_1 > 0,05$, $p_2 < 0,05$), а в ПГ – усього на 4,9% ($p_1 > 0,05$, $p_2 > 0,05$).

Повторне обстеження виявило, що показники динамометрії великого сідничного м'язу незначно зросли в усіх групах. Статистично достовірно на 10% зріс показник в ОГ 1 (з $11,74 \pm 1,86$ до $12,91 \pm 2,37$ кг), тоді як у ПГ та ОГ 2 показники збільшилися всього на 7,4% та 4,5% відповідно (табл. 3).

За результатами повторного обстеження, середні показники загальної (композитної) оцінки досяжності в Y-баланс-тест статистично достовірно зросли в усіх групах: на 9,9% у курсантів ПГ, в ОГ 1 – на 7,9%, в ОГ 2 – на 10,9%.

Повторне обстеження показало, що середні показники нормованої відстані досяжності в передньому напрямку руху зросли в усіх групах та перевищили середній показник загальної вибірки курсантів ($n=188$). Однак статистично достовірно зросли показники тільки в ОГ 1 на 6,7% та в курсантів ОГ 2 на 11,2%. Середні значення цього показника у курсантів ПГ збільшилися на 7,5% ($62,10 \pm 5,29\%$ до $66,77 \pm 6,91\%$), але це не мало статистичної достовірності за двома альтернативними гіпотезами ($p_1 > 0,05$, $p_2 > 0,05$).

Середні показники асиметрії або абсолютної різниці між правою та лівою ногою в передньому напрямку руху за результатами повторного обсте-

ження зросли та перевищили показники норми (≤ 4 см), зокрема в ПГ середнє значення показника збільшилось на 38,1% (з $3,36 \pm 2,10$ см до $4,64 \pm 2,12$), а в ОГ 1 – на 34,5% (з $4,00 \pm 3,04$ см до $5,38 \pm 3,41$ см), що свідчило про високий ризик отримання травми в досліджуваних цих двох груп. Однак у курсантів ОГ 2 зазначений показник статистично достовірно зменшився на 51,7% (з $6,00 \pm 3,20$ см до $2,90 \pm 2,40$ см) та досяг показників норми.

Обговорення результатів. Після початку повномасштабної війни терміни навчання курсантів ущільнили, освітнє, фізичне та психоемоційне навантаження зросли, що збільшило ризик виникнення травм від надмірного напруження (overuse injury). Курсанти ВВНЗ України як військовослужбовці є пріоритетною категорією населення, що потребує значної уваги в питаннях підготовки, відновлення та реабілітації, оскільки вони піддаються впливу надмірних фізичних навантажень. Однією з таких травм є медіальний великогомілковий стресовий синдром (МВСС), який особливо часто виникає в курсантів першого року навчання [5, с. 161–163].

У межах проведеного дослідження було вивчено поширення МВСС серед курсантів першого року навчання, показники їхніх рухових функцій та якість життя. Отримані дані забезпечили розуміння ризику травмувань курсантів та можливого обмеження функціонування, а також дозволили розподілити показники за центильними рангами, надаючи референтні значення для даної категорії населення. Також упроваджено та вивчено ефективність освітнього компонента і комплексної програми ФТ та їх вплив на зменшення прояву основних симптомів МВСС у курсантів, поліпшення їх показників якості життя, сили м'язів нижніх кінцівок та рівноваги і, як наслідок, зниження ризику травматизму.

Освітній компонент є важливою та необхідною складовою частиною профілактики та відновлення осіб із травмами від надмірного навантаження [14, с. 154]. Результати проведеного дослідження підтвердили ефективність застосування освітнього компонента для зменшення проявів симптомів МВСС у курсантів, покращення їх показників якості життя та рухових функцій, але результати окремого застосування освітнього компонента доводять його меншу ефективність у порівнянні з поєднанням із комплексною програмою ФТ.

Результати цього дослідження підкреслюють ефективність комплексної програми ФТ

у реабілітації курсантів із МВСС, що узгоджується з тенденціями, які спостерігаються в міжнародних дослідженнях [15, с. 1081–7]. Шеститижнева програма, яка складалася з терапевтичних вправ і самомасажу в поєднанні з освітнім компонентом, продемонструвала значні поліпшення за ключовими показниками інтенсивності болю, якості життя, сили м'язів та результатів Y-баланс-тесту.

Зниження інтенсивності болю як у стані спокою (на 87,5% у порівнянні з первинним обстеженням), так і під час фізичних навантажень (на 55,9%) в ОГ 2 узгоджується з результатами глобальних досліджень, які підкреслюють важливу роль поєднання засобів ФТ у менеджменті симптомів болю [16, с. 106–108]. Застосування лише освіти щодо знань про МВСС та шляхів профілактики і фізичної терапії також мало більший позитивний вплив на зменшення інтенсивності болю в стані спокою (на 54,6%) і під час фізичного навантаження (45,7%) в ОГ 1 у порівнянні з курсантами, які лише модифікували фізичне навантаження. Зниження показників інтенсивності болю в ОГ 2 та ОГ 1 підтверджувало позитивний вплив запропонованих втручань на зменшення проявів синдрому за шкалою оцінювання МВСС, тоді як результати ПГ свідчили про посилення симптомів, що підтверджувалося збільшенням інтенсивності болю під час фізичного навантаження.

Показник психічного компонента якості життя, за опитувальником SF-12, покращився тільки в досліджуваних ОГ 2 та ПГ. На рівні фізичного компонента найбільше середнє значення, по відношенню до вихідного показника, визначалося в ОГ 2, що також узгоджується з результатами глобальних досліджень, які підтверджують позитивний вплив на показники якості життя від поєднання засобів ФТ у реабілітації травм надмірного навантаження [17, с. 1656–1662]. Окреме застосування освітнього компонента в ОГ 1 практично не вплинуло на покращення показників якості життя досліджуваних, хоча і зберігалася тенденція до збільшення середнього значення фізичного компонента.

Враховуючи результати міжнародних досліджень, які доводять залежність фізичного та психічного здоров'я населення різних країн від віку, статі, впливу культурних, соціальних (рівень освіти, зайнятість), побутових, фізичних, географічних та інших чинників [18, с. 2–8], та зважаючи на умови сьогодення, коли українські курсанти мають підвищене фізичне та психоемоційне навантаження, доречним було сформулювати розуміння референтних значень показників

якості життя саме для них. Для цього було використано центильне ранжування даних, яке дозволяє оцінювати та порівнювати дані в контексті їх розподілу у вибірці. Воно базується на розподілі значень у вибірці та поділі її на відсоткові групи, що дозволяє ідентифікувати позицію кожного значення відносно інших. Це особливо корисно у випадках, коли відсутні нормативні або референтні значення для методу дослідження. Цей метод дозволив інтерпретувати дані без потреби в зовнішніх еталонних значеннях, надаючи можливість побудови відносної шкали оцінювання для порівняння груп курсантів чи їхніх індивідуальних результатів у майбутньому.

Сила м'язів вимірювалася інструментально із застосуванням портативного динамометра microFET2™, що дало змогу отримати стандартизовані кількісні показники. За відсутності референтних значень для цього методу досліджень було використано центильне ранжування даних. Слід зазначити, що збільшення сили м'язів нижніх кінцівок у курсантів першого року навчання виявлене у всіх досліджуваних групах. Це є логічним наслідком планової фізичної підготовки як частини навчального плану Академії. Однак у курсантів ОГ 2 та ОГ 1 найбільше зростання середніх показників по відношенню до вихідних значень відбулося однаково на рівні трьох м'язів із шести (ОГ 2 – задній великогомілковий (32,7%), камбалоподібний (6,1%), чотириголовий м'яз стегна (21,5%); ОГ 1 – передній великогомілковий (27,8%), литковий (18,7%), великий сідничний м'яз (10%), тоді як у ПГ переважання показників відмічалася тільки на рівні великого сідничного м'язу (7,4%) у порівнянні з показником ОГ 2 (4,5%).

Міжнародні дослідження також підтверджують, що збільшення сили м'язів нижніх кінцівок може зменшити прояви МВСС та допомагає попередити його виникнення. Дослідження S. Lashien та ін. (2024) виявили, що програми тренувань сили, які спрямовані на укріплення цих м'язів, сприяють зменшенню симптомів МВСС [19, с. 5–12]. S. Ramteke та ін. (2024) наголошують на необхідності комплексних програм ФТ, які поєднують збільшення сили, розтягування та пропріоцептивні вправи, що дає найліпші результати в зменшенні проявів болю та покращенні функцій в пацієнтів із МВСС [20].

Середні значення загальної композитної оцінки досяжності, за результатами повторного обстеження, зросли в усіх групах, найменше – в ОГ 1 (на 7,9%), найбільше – в ОГ 2 (на 10,9%),

що свідчило про більше покращення рівноваги в досліджуваних, які пройшли програму ФТ у поєднанні з освітнім компонентом, та відсутність впливу окремого застосування освітнього компонента.

Доведений глобальними дослідженнями вплив на результати Y-баланс – тесту таких факторів, як вік і стать, професійна діяльність, надмірна вага, куріння, гіподинамія та попередні травми в анамнезі у військовослужбовців [10, с. 413–4], пояснює відсутність референтних значень для цього методу дослідження, тому, відповідно, для їх визначення також було використано центильне ранжування даних.

У курсантів ОГ 2 значне зменшення асиметрії між правою та лівою ногою в передньому напрямку руху (на 51,7%) та найбільше зростання середнього показника НВД у передньому напрямку руху (на 11,2%) за Y-баланс-тестом опосередковано вказує на зниження ризику травмування та узгоджується з результатами досліджень С. А. Smith та ін. (2015) та Р. J. Read зі співавторами (2020), які повідомили, що усунення біомеханічної асиметрії та підвищення показника НВД має вирішальне значення для зниження ризику травм нижніх кінцівок [13, с. 138–140; 21, с. 106–109]. На противагу цьому, значна різниця між правою та лівою ногою в передньому напрямку руху та низькі показники НВД у передньому напрямку руху в ОГ 1 та ПГ підкреслюють потенційні ризики, пов'язані з нижчою ефективністю лише освітнього компонента ФТ або пасивних підходів відновлення.

Слід зазначити, що навіть на міжнародному рівні немає широкого консенсусу щодо найефективніших втручань у разі МВСС, тривалості та підходів фізичної терапії. Однак дане дослідження

заповнює критичну прогалину щодо травмування (зокрема, наявності МВСС та інтенсивності болю) курсантів першого року навчання, рівня їхніх рухових функцій та якості життя, враховуючи український військовий контекст. Результати підкреслюють потребу в науково обґрунтованих програмах ФТ, які би були інтегровані в освітні програми та відповідали специфічним потребам і ризикам, з якими стикається цей контингент населення. Крім того, структурований підхід, продемонстрований у цьому дослідженні, може слугувати орієнтиром для ширшого впровадження таких програм у ВВНЗ.

Висновки. Отже, зменшення прояву основних симптомів МВСС у курсантів, поліпшення показників якості їхнього життя, збільшення сили м'язів, покращення показників рівноваги та позитивний вплив на зниження ризику травматизму підтвердили ефективність запропонованої комплексної програми фізичної терапії в поєднанні з освітнім компонентом у відновленні курсантів з МВСС. Обмежена ефективність лише освітніх втручань підкреслює необхідність інтеграції активної фізичної терапії в протоколи реабілітації МВСС курсантів. Незважаючи на те, що пасивні підходи можуть дещо поліпшувати функціональні показники та рівень якості життя, вони все ж не сприяють досягненню значних клінічних результатів порівняно з активними програмами ФТ.

З огляду на важливість реабілітаційної допомоги військовослужбовцям, зокрема курсантам, ЗС України у важких умовах сьогодення впровадження активних програм фізичної терапії має забезпечити їх швидке відновлення, довготривале збереження результатів та підвищення фізичної і професійної готовності до виконання військових обов'язків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз травматизму серед військовослужбовців Збройних Сил України в умовах повсякденної діяльності та зоні збройного конфлікту протягом останніх років. *Військова медицина України* / А.М. Галушка та ін. 2019. Т. 19. № 2. С. 5–16.
2. Прогностична оцінка потреби у медичній реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України на основі даних структури їх бойової травми / А.В. Швець та ін. *Український військово-медичний журнал*. 2022. Т. 3. № 3. С. 110–117. DOI: 10.46847/ujmm.2022.3(3)-110
3. Hamstra-Wright K. L., Huxel Bliven K. C., Bay C. Risk factors for medial tibial stress syndrome in physically active individuals such as runners and military personnel: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015. № 49(6). P. 362–369. doi: 10.1136/bjsports-2014-093462
4. Garnock C., Witchalls J., Newman P. J. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits. *J Sci Med Sport*. 2018. № 21(6). P. 586–590. DOI: 10.1016/j.jsams. 2017.10.020
5. Kuprinenko O. V., Tymruk-Skoropad K. A., Briskin Y. A. et al. The Structure of Injuries and the Relevance of Physiotherapy for Prevention and Rehabilitation for Medial Tibial Stress Syndrome in Cadets. *Acta Balneol*. 2022. Т. LXIV. № 2(168). P. 160–5. DOI: 10.36740/ABAL202202111
6. Купріненко О.В., Тимрук-Скоропад К.А. Реабілітація і профілактика медіального великогомілкового стрес-синдрому у військовослужбовців. *Art of Medicine*. 2023. № 2(26). С. 224–234. DOI: 10.21802/artm.2023.2.26.224
7. Winters M. The diagnosis & management of medial tibial stress syndrome (shin splints): an evidence-update. *Dansk Sportsmedicin*. 2017. № 21(4). P. 8–13.

8. Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і Типового положення про комісії з питань етики : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 23.09.2009 р. № 690. *Офіційний вісник України*. 2009. № 87. С. 95.
9. Ware J. E., Keller S. D., Kosinski M. SF-12 : how to score the SF-12 physical and mental health summary scales : manual. Boston : Health Institute, New England Medical Center, 1995. 96 p.
10. Teyhen D.S., Riebel M. A., McArthur D. R. et al. Normative data and the influence of age and gender on power, balance, flexibility, and functional movement in healthy service members. *Mil Med*. 2014. № 179(4). P. 413–20. doi: 10.7205/MILMED-D-13-00362
11. Neves L. F., Quadros de Souza C., Stoffel M., et al. The Y balance test – how and why to do it? *Int Phys Med Rehab J*. 2017. № 2(4). P. 99–100. DOI: 10.15406/ipmrj.2017.02.00058
12. Sánchez-Oliver A. J., Caraballo I., Pérez-Bey A. et al. Anthropometric characteristics of young elite sailors based on performance level. *J Exerc Sci Fit*. 2022. № 21(1). P. 125–130. doi: 10.1016/j.jesf.2022.11.007
13. Smith C. A., Chimera N. J., Warren M. Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2015. № 47(1). P. 136–41. doi: 10.1249/MSS.0000000000000380
14. Vincent H. K., Brownstein M., Vincent K. R. Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2022. № 4(1). P. e151–e162. doi: 10.1016/j.asmr.2021.09.032
15. Meulekamp M. Z., Sauter W., Buitenhuis M. et al. Short-Term Results of a Rehabilitation Program for Service Members With Lower Leg Pain and the Evaluation of Patient Characteristics. *Mil Med*. 2016. № 181(9). P. 1081–7. doi: 10.7205/MILMED-D-15-00303
16. Garcia S. G., Rona S.R., Tinoco M.C. et al. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in military cadets: A single-blind randomized controlled trial. *Int J Surg*. 2017. № 46. P. 102–9. doi: 10.1016/j.ijso.2017.08.584.
17. Georgeto S. M. Carvalho Andraus R. A., Júnior E. de O. et al. Bilateral Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: Clinical-Functional Characterization and Efficacy of Two Combined Postoperative Physiotherapeutic Treatments. *Orthop Surg*. 2023. № 15(6). P. 1654–1663. doi: 10.1111/os.13705
18. Haddad C., Sacre H., Obeid S. et al. Validation of the Arabic version of the “12-item short-form health survey” (SF-12) in a sample of Lebanese adults. *Arch Public Health*. 2021. № 79(56). doi: 10.1186/s13690-021-00579-3
19. Lashien S. A., Abdelnaem A. O., Gomaa E. F. Effect of hip abductors training on pelvic drop and knee valgus in runners with medial tibial stress syndrome: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res*. 2024. № 19(700). doi: 10.1186/s13018-024-05139-3
20. Ramteke S. U., Jaiswal P. R. Physical Therapy Perspectives for Medial Tibial Stress Syndrome in a Novice Runner: A Case Report. *Cureus*. 2024. № 16(8). P. e67647. DOI: 10.7759/cureus.67647
21. Read P. J., Oliver J. L., Myer G. D. et al. Utility of the anterior reach Y-BALANCE test as an injury risk screening tool in elite male youth soccer players. *Physical Therapy in Sport*. 2020. № 45. P. 103–110. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.06.002

REFERENCES

1. Halushka, A.M., Khalik, S. V, Shvets, A. V, & Rychka, O. V. (2019). Analiz travmatyzmu sered viiskovosluzhbovtziv Zbroinykh Syl Ukrainy v umovakh povsiakdennoi diialnosti ta zoni zbroinoho konfliktu protiahom ostannikh rokiv [Analysis of injuries among servicemen of the Armed Forces of Ukraine in everyday activities and in the zone of armed conflict in recent years]. *Viiskova medytsyna Ukrainy*, 19(2), 5–16. [In Ukrainian].
2. Shvets, A. V., Horishna, O. V, Deputat, Y. M., Rychka, O. V., Zhaldak, A. Y., & Kikh, A. I. (2022). Prohnostychna otsinka potreby u medychnyi reabilitatsii viiskovosluzhbovtziv Zbroinykh Syl Ukrainy na osnovi danykh struktury yikh boiovoi travmy [Prognostic assessment of the need for medical rehabilitation of military personnel of the Armed Forces of Ukraine based on data on the structure of their combat trauma]. *Ukrainskyi viiskovo-medychnyi zhurnal*, 3(3), 110–117. DOI:10.46847/ujmm.2022.3(3)-110. [In Ukrainian].
3. Hamstra-Wright, K. L, Huxel Bliven, K. C, & Bay, C. (2015). Risk factors for medial tibial stress syndrome in physically active individuals such as runners and military personnel: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 49(6), 362–9. doi: 10.1136/bjsports-2014-093462
4. Garnock, C., Witchalls, J., & Newman, P. J. (2018). Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits. *J Sci Med Sport*, 21(6), 586–590. DOI: 10.1016/j.jsams. 2017.10.020
5. Kuprinenko, O. V., Tymruk-Skoropad, K. A., Briskin, Y. A., & Kruk, B. R. (2022). The Structure of Injuries and the Relevance of Physiotherapy for Prevention and Rehabilitation for Medial Tibial Stress Syndrome in Cadets. *Acta Balneol, LXIV*, 2(168), 160–5. DOI: 10.36740/ABAL202202111
6. Kuprinenko, O. V., & Tymruk-Skoropad, K.A. (2023). Reabilitatsiia i profilaktyka medialnoho velykohomilkovoho stres-syndromu u viiskovosluzhbovtziv [Rehabilitation and prevention of medial tibial stress syndrome in military personnel]. *Art of Medicine*, 2(26), 224–234. DOI: 10.21802/artm.2023.2.26.224. [In Ukrainian].
7. Winters, M. (2017). The diagnosis & management of medial tibial stress syndrome (shin splints): an evidence-update. *Dansk Sportsmedicin*, 21(4), 8–13.
8. Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і Типового положення про комісії з питань етики [On approval of the Procedure for conducting clinical trials of medicinal products and examination of clinical trial materials and the Model Regulation on ethics committees] : наказ Міністерства охорони здоров'я України № 690 (23.09.2009). *Офіційний вісник України*, (87), 95. [in Ukrainian]
9. Ware, J. E., Keller, S. D., & Kosinski, M. (1995). *SF-12 : how to score the SF-12 physical and mental health summary scales*. Health Institute, New England Medical Center.

10. Teyhen D.S., Riebel M. A., McArthur D. R. Savini, M., Jones, M. J., Goffar, S. L., Kiesel, K. B., & Plisky, P. J. (2014). Normative data and the influence of age and gender on power, balance, flexibility, and functional movement in healthy service members. *Mil Med*, 179(4), 413–20. doi: 10.7205/MILMED-D-13-00362.
11. Neves, L. F., Quadros de Souza, C., Stoffel, M., & Martins Picasso, C. L. (2017). The Y balance test – how and why to do it? *Int Phys Med Rehab J*, 2(4), 99–100. DOI: 10.15406/ipmrj.2017.02.00058
12. Sánchez-Oliver, A. J., Caraballo, I., Pérez-Bey, A., Sánchez-Gómez, Á., & Domínguez, R. (2022). Anthropometric characteristics of young elite sailors based on performance level. *J Exerc Sci Fit*, 21(1), 125–130. doi: 10.1016/j.jesf.2022.11.007
13. Smith, C. A., Chimera, N. J., & Warren, M. (2015). Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 47(1), 136–41. doi: 10.1249/MSS.0000000000000380
14. Vincent, H. K., Brownstein, M., & Vincent, K. R. (2022). Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthrosc Sports Med Rehabil*, 4(1), e151–e162. doi: 10.1016/j.asmr.2021.09.032
15. Meulekamp, M. Z., Sauter, W., Buitenhuis, M., Mert, A., & Wurff, P. (2016). Short-Term Results of a Rehabilitation Program for Service Members With Lower Leg Pain and the Evaluation of Patient Characteristics. *Mil Med*, 181(9), 1081–7. doi: 10.7205/MILMED-D-15-00303
16. Garcia, S. G., Rona, S.R., Tinoco, M.C., Rodriguez, M. B., Chaustre Ruiz, D. M., Cardenas Letrado, F. P., Ruiz, Á. L-I., & Alarcon Garcia, J. M. (2017). Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in military cadets: A single-blind randomized controlled trial. *Int J Surg*, 46, 102-9. doi: 10.1016/j.ijisu.2017.08.584
17. Georgeto, S. M. Carvalho Andraus, R. A., Júnior, E. de O., Silva, R. A., Ngomo, S., & Parron Fernandes, K. B. (2023). Bilateral Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: Clinical-Functional Characterization and Efficacy of Two Combined Postoperative Physiotherapeutic Treatments. *Orthop Surg*, 15(6), 1654–1663. doi: 10.1111/os.13705
18. Haddad, C., Sacre, H., Obeid, S., Salameh, P., & Hallit, S. (2021). Validation of the Arabic version of the “12-item short-form health survey” (SF-12) in a sample of Lebanese adults. *Arch Public Health*, 79(56). doi: 10.1186/s13690-021-00579-3
19. Lashien, S. A., Abdelnaeem, A. O., & Gomaa, E. F. (2024). Effect of hip abductors training on pelvic drop and knee valgus in runners with medial tibial stress syndrome: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res*, 19(700). doi: 10.1186/s13018-024-05139-3
20. Ramteke, S. U., & Jaiswal, P. R. (2024). Physical Therapy Perspectives for Medial Tibial Stress Syndrome in a Novice Runner : A Case Report. *Cureus*, 16(8), e67647. DOI 10.7759/cureus.67647
21. Read, P. J., Oliver, J. L., Myer, G. D., Farooq, A., De Ste Croix, M., & Lloyd, R. S. (2020). Utility of the anterior reach Y-BALANCE test as an injury risk screening tool in elite male youth soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 45, 103–110. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.06.002