ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

DOI: 10.21802/artm.2023.2.26.224
УДК 615.825:616-001:355.085.5

РЕАБІЛІТАЦІЯ І ПРОФІЛАКТИКА МЕДІАЛЬНОГО ВЕЛИКОГОМІЛКОВОГО СТРЕС-СИНДРОМУ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

О.В. Купріненко, К.А. Тимрук-Скоропад

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
кафедра фізичної терапії та ерготерапії, м. Львів, Україна,
ORCID ID: 0000-0001-6147-4734, e-mail: kuprinenko_o@ukr.net;
ORCID ID: 0000-0001-8152-0435, e-mail: tymruk_k@ukr.net

Резюме. Медіальний великогомілковий стрес-синдром – травма, що виникає внаслідок кумулятивних та хронічні пошкоджень нижніх кінцівок при надмірних фізичних навантаженнях. 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. Найчастіше зустрічається серед спортсменів та військовослужбовців і може значно обмежувати їх можливості виконувати професійні фізичні навантаження.

Мета. Проаналізувати існуючі підходи в реабілітації і профілактиці медіального великогомілкового стрес-синдрому у військовослужбовців.

Матеріали і методи. Проаналізовано публікації, відібрані на основі пошуку, здійсненого в базах даних PubMed, PEDro, Cochrane Library, Google Scholar, Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського.

Результати. Встановлено, що терапевтичні вправи як основний засіб фізичної терапії є малоефективними в реабілітації та профілактиці медіального великогомілкового стрес-синдрому без поєднання з іншими втручаннями. Визначено недостатню ефективність лікування синдрому шляхом поєднання терапевтичних вправ із засобами фізичної терапії.

З'ясовано, що перенавчання ходи в поєднанні з терапевтичними вправами пришвидшують одужання та запобігають виникненню медіального великогомілкового синдрому у військовослужбовців.

Висновки. Отримані дані в проаналізованих наукових дослідженнях, значна різниця в організації досліджень, реабілітаційних програмах, методах дослідження унеможливлюють зробити впевнені висновки про оптимальні підходи терапії та профілактики медіального великогомілкового стрес-синдрому у військовослужбовців. Це обумовлює необхідність продовження досліджень із вивчення даного питання.

Ключові слова: реабілітація, профілактика, медіальний великогомілковий стрес-синдром, військовослужбовці.

Вступ та обґрунтування дослідження. За останній рік повномасштабної збройної агресії росії проти України та попередніх 8 років бойових дій на Сході нашої країни, питання лікування, відновлення та якісної підготовки військовослужбовців Збройних Сил (ЗС) України є надважливим і актуальним.

При цьому особлива увага приділяється якісній підготовці курсантів вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) як майбутніх офіцерів ЗС України.

Серед численних травм отриманих як у бойових діях, так і в повсякденній діяльності, великий відсоток складають травми нижніх кінцівок [1, 2, 3]. У військовослужбовців серед травм нижніх кінцівок, що мають накопичувальний та/або хронічний характер і зумовлені надмірним фізичним навантаженням, найчастіше зустрічаються компартмент-синдром, стресовий перелом та медіальний великогомілковий стрес-синдром (МВСС), при цьому частота виникнення МВСС становить від 7,2 % до 35 % [4]. Особливо високий ризик отримати цю травму є у військовослужбовців першого року служби, до яких належать і курсанти ВВНЗ [5]. Встановлено, що проходження первинної військово-професійної підготовки в курсантів може призводити до періоститу великогомілкової кістки в 10% курсантів і 60-80% усіх випадків пов'язані з кістково-м'язовими перевантаженнями [6].

Доведено, що МВСС можна попередити, використовуючи відповідні заходи фізичної терапії (ФТ) [7]. Особи, у яких виник МВСС, схильні до рецидивів захворювання, і без надання належного лікування і реабілітації може розвинутись його хронічна форма, що призводить до погіршення функціонування. Окрім того, синдром вважається передумовою стресового перелому великогомілкової кістки, що потребує більш тривалого лікування та відновлення [7].

За результатами проведеного аналізу наявних методичних підходів до ФТ осіб з синдромом МВСС в Україні виявлено малу кількість публікацій, у яких розглядається ця проблема. Питання реабілітації і профілактики МВСС засобами ФТ курсантів ВВНЗ не досліджені українськими науковцями. Не виявлено розроблених та впроваджених комплексних програм ФТ для військовослужбовців з травмами від надмірного навантаження.

Недостатня кількість досліджень, відсутність програм ФТ, які б сприяли швидкому відновленню і профілактиці МВСС актуалізують дослідження в даному напрямку.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконана відповідно

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

до теми науково-дослідної роботи «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної терапії у профілактиці та реабілітації обмежень функціонування військовослужбовців», що виконується відповідно до Зведеного плану наукової-дослідної роботи Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського спільно з кафедрою фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

Мета дослідження. Проаналізувати підходи в реабілітації і профілактиці медіального великогомілкового стрес-синдрому у військовослужбовців Збройних Сил України і різних країн світу.

Матеріали і методи. У цьому огляді проаналізовані публікації, відібрані на основі пошуку, здійсненого в базах даних PubMed, PEDro, Cochrane Library, Google Scholar, Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського в березні 2022 р.

Для здійснення пошуку у PubMed, PEDro, Cochrane Library і Google Scholar були використані ключові слова: military, soldier cadet, recruits, military populations, military personnel, medial tibial stress syndrome, shin soreness, shin splints. Для здійснення пошуку у Google Scholar та Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського були використані українськомовні ключові слова: військові, солдат, курсант, новобранці, військовий контингент, військовослужбовці, медіальний великогомілковий стрес-синдром, біль у гомілці, стресовий біль гомілкової кістки.

Пошук у базах даних був обмежений публікаціями за останніх десять років.

Критерії включення. В огляд були включені рандомізовані клінічні дослідження, що стосуються реабілітації та профілактики МВСС у військовослужбовців.

Критерії виключення: 1) етіологія, діагностика, лікування/реабілітація, профілактика МВСС у спортсменів; 2) етіологія, діагностика МВСС у військовослужбовців; 3) етіологія, діагностика, лікування/реабілітація, профілактика МВСС у пацієнтів без зазначення роду занять, професії; 4) книги, магістерські роботи, кандидатські й докторські дисертації, присвячені МВСС.

Окрім того, в огляд не увійшли публікації, що були недоступними в повнотекстовому електронному форматі.

У відібраних публікаціях проаналізовано ефективність різних видів немедикаментозної терапії, що використовуються в реабілітації та профілактиці МВСС у військовослужбовців.

Результати дослідження. Усього за визначеними ключовими словами з наукометричних баз було отримано 694 посилання на публікації, з найбільшою кількістю у базі даних PubMed (438 публікацій) та Google Scholar (224 публікацій); в електронній базі Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського не знайденого жодного документу за пошуковими ключовими словами (рис. 1).

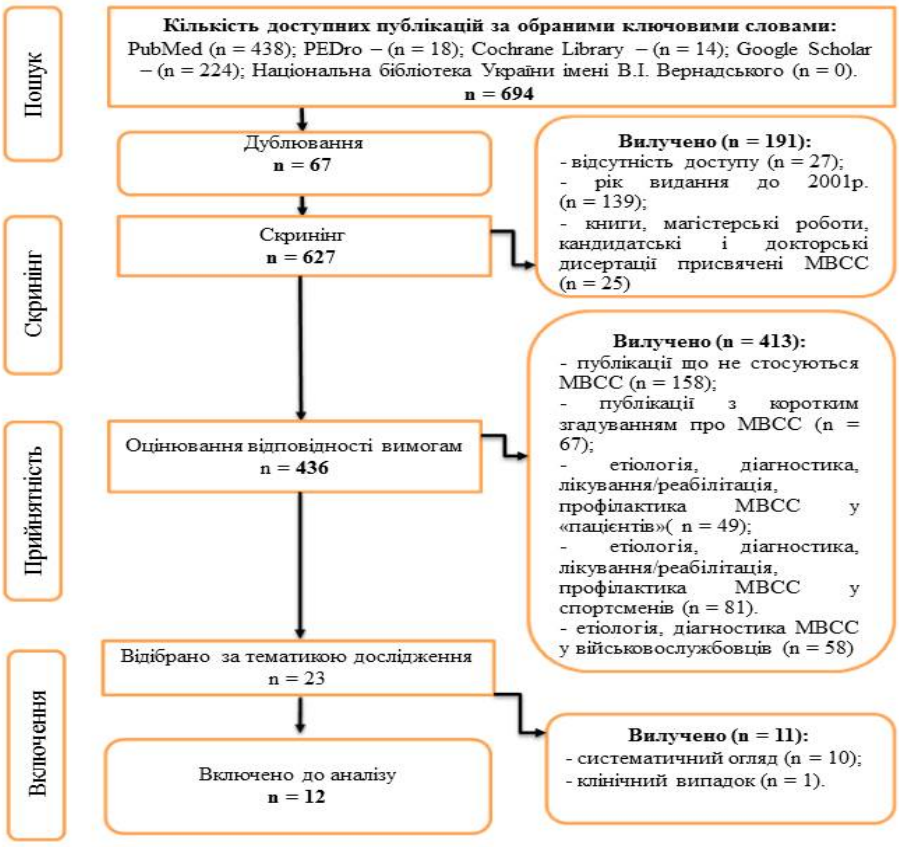

Рис. 1. Розподіл публікацій за критеріями відбору.

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

Після вилучення дублювань та первинного скринінгу (вилучено 258 публікацій) не відповідали вимогами ще 413. Зокрема, вісімдесят одна публікація була присвячена етіології, діагностиці, лікуванню, реабілітації та профілактиці МВСС у спортсменів, що склало 38,4% від загальної кількості; п'ятдесят вісім статей (27,5%) стосувалися етіології та діагностики МВСС у військовослужбовців; сорок дев'ять статей (23,2%) акцентували увагу на етіології, діагностиці, лікуванню, реабілітації та профілактиці МВСС у пацієнтів без зазначення професії і тільки 23 публікації (10,9%) присвячувались лікуванню, реабілітації та профілактиці МВСС у військовослужбовців і були включені до подальшого глибокого аналізу відповідно до мети дослідження.

Загалом, 12 наукових публікацій відповідали меті нашого дослідження та критеріям включення; зокрема, 8 стосувалося лікування і реабілітації, 4 – профілактиці МВСС у військовослужбовців. У проаналізованих статтях основними засобами ФТ, що використовувались у реабілітації та профілактиці МВСС у військовослужбовців, були: терапевтичні вправи (ТВ), правильне дозування фізичного навантаження, преформовані фізичні чинники, процедури апаратної фізіотерапії, додаткові ортопедичні засоби, корекція біомеханічного зразку ходи, засоби мануальної терапії (рис. 2).

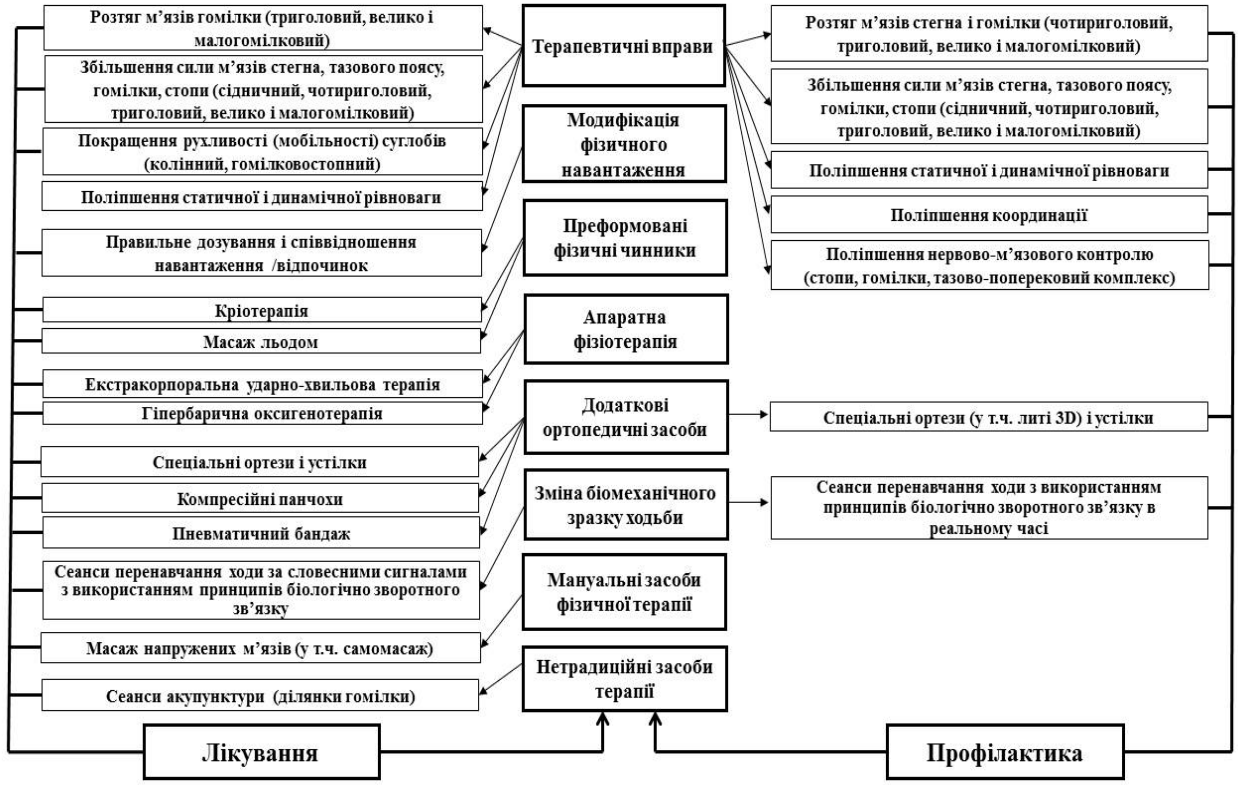

Рис. 2. Засоби та втручання фізичної терапії у реабілітації та профілактиці МВСС у військовослужбовців.

Виявлено, що найбільшу увагу в дослідженнях, що стосувалися як реабілітації, так і профілактики МВСС серед військовослужбовців, автори приділяли використанню ТВ та додаткових ортопедичних засобів [6, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. ТВ, спрямовані на поліпшення статичної і динамічної рівноваги, підвищення еластичності та сили м'язів тазового поясу, стегна і гомілки, однаково використовувалися в реабілітації і профілактиці МВСС. Однак, тільки в реабілітації застосовувались вправи на покращення мобільності колінного і гомілковостопного суглобів [6], у той час як для профілактики додатково оцінювалася ефективність застосування ТВ, що розвивають координацію та покращують нервово-м'язовий контроль [12, 13]. Серед ортопедичних засобів, що використовувались і в реабілітації, і в профілактиці МВСС, визначились тільки спеціальні ортези й устілки [9, 14, 15, 16], а компресійний одяг і пневматичний бандаж були застосовані виключно для реабілітації [8, 11]. Окрім того, в одних дослідженнях, що стосуються реабілітації МВСС, вивчався вплив додаткових ортопедичних засобів у поєднанні з ТВ [8,9], в інших – як самостійне втручання для реабілітації [14] та профілактики [15, 16].

Модифікація фізичного навантаження теж зайняла перше місце, але як засіб ФТ, що використовувався виключно в реабілітації військовослужбовців з МВСС [6, 9, 10 ,11, 14].

Друге місце, за рейтингом використання засобів ФТ в реабілітації і профілактиці МВСС, посіла корекція біомеханічного зразку ходьби за словесними командами з використанням принципів біологічно зворотного зв'язку в режимі відеозапису [9, 11, 17, 18] та в режимі реального часу [12].

Ефективність апаратної фізіотерапії вивчалася лише для реабілітації МВСС [6, 10]. При цьому було оцінено використання тільки двох видів фізіотерапевтичних процедур: екстракорпоральну ударно-хвильову терапію (ЕУХТ) та гіпербаричну оксигенотерапію (ГБОТ).

Найменше своєї уваги автори приділили оцінці ефективності застосування таких засобів ФТ як

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

мануальні (масаж) і нетрадиційні (акупунктура) [10, 11, 17, 18] та преформованим природним чинникам (кріотерапія та масаж льодом) [6, 10, 14], що використовувались виключно в реабілітації МВСС.

Ефективність втручань та програм ФТ представлено у таблиці 1. Для оцінювання ефективності запропонованих втручань і реабілітаційних програм автори використовували функціональні тести, шкали, опитувальники та інструментальні методи дослідження.

Усі зазначені інструменти оцінювання дозволили визначити: рівень прояву больових відчуттів при фізичному навантаженні й у стані спокою – шкала числового оцінювання болю (Numeric Pain Rating Score), візуально аналогова шкала (Visual Analogue Scale), біговий тест на тредмілі; рівень обмеження активності – специфічна функціональна шкала пацієнта (Patient-Specific Functional Scale); рівень покращення стану після отриманого лікування – шкала Ролза та Модслі (Roles and Maudsley), шкала єдиного числового оцінювання (Single Assessment Numeric Evaluation), анкета достовірності/очікуваності лікування (Credibility and Outcome Expectancy); рівень фізичної підготовки – шкала оцінки спортивної активності (Sports Activity Rating Scale), 12-хв. біговий тест (тест Купера), анкета щодо нещодавньої фізичної активності (Recent Physical Activity Questionnaire), багатоетапний фітнес-тест (Multistage fitness test), біг на час 2,4 км (хв); рівень якості життя – короткий опитувальник якості життя (Short Form Health Survey); біомеханічні параметри бігу і ходьби – тест на спеціально оснащеній біговій доріжці з відеозаписом, параметри підошовного тиску (оцінка ходи на спеціальній натискній пластині); рівень травматизму (анкета щодо історії травмувань), індивідуальні показники стану здоров'я (щоденник самозвіту), зміни на рівні тканин й органів (рентгенологічне дослідження, магнітно-резонансна томографія).

Середня тривалість програм реабілітації/фізичної терапії, що використовувалась для лікування і профілактики МВСС серед військовослужбовців, складала 6,25 та 13,5 тижнів, відповідно. Найдовшими в лікуванні були програми тривалістю 8 тижнів з використанням апаратної фізіотерапії [10] та додаткових ортопедичних засобів [8]. Найменш тривалою, всього 4 тижні, була програма ФТ з використанням апаратної фізіотерапії в лікуванні МВСС [6]. Найбільше в лікуванні використали 6-ти тижневі програми із застосуванням ТВ [9], додаткових ортопедичних засобів [14] та виправленням біомеханічного зразку ходьби [11, 17, 18]. Необхідно зазначити, що незважаючи на коротку тривалість програми з перенавчанням ходьби [11], саме дослідження тривало 10,5 місяців і включало повторне зняття показників після тривалого спостереження, з метою визначення рівня збереженості ефекту тренувань.

Серед програм реабілітації/фізичної терапії, що були спрямовані на профілактику МВСС серед військовослужбовців, найдовшою була 24-тижнева програма виправлення біомеханічного зразку ходьби [12]. Найменше тривала програма з використанням додаткових терапевтичних засобів [16] – всього 7 тижнів. Практично однаковими за тривалістю були програми з використанням ТВ [13] та додаткових ортопедичних засобів [15]: 12 і 11 тижнів, відповідно.

Обговорення результатів. Зважаючи на те, що в Україні вже більше дев'яти років триває війна, а за останній рік бойові дії стали врази інтенсивнішими, питання збереження та підтримання максимального здоров'я військовослужбовців нашої країни має пріоритетне значення. Курсанти ВВНЗ України теж є військовослужбовцями, які не менше за військових, що беруть безпосередню участь у бойових діях, піддаються впливу надмірних фізичних навантажень, наслідком яких є підвищений ризик травм верхніх і нижніх кінцівок, що було доведено нашими попередніми дослідженнями [19, 20].

Враховуючи, що після початку повномасштабної війни терміни навчання, освітні та фізичні навантаження в курсантів ущільнилися, зріс емоційний тиск, а тому, відповідно, ризик виникнення травм від надмірного використання (оверюз травми) збільшився. Однією з таких травм є МВСС, який найчастіше виникає в курсантів першого року навчання (посилання на наші статті), адже саме на першому курсі вони є найбільш вразливі до дії надмірних фізичних навантажень. Наше дослідження є першою спробою в Україні вивчити сучасні підходи до профілактики і реабілітації курсантів із МВСС з наступним розробленням і впровадженням програм ФТ для осіб з травмами від надмірного використання у ВВНЗ України.

Незважаючи на те, що питання профілактики і реабілітації військовослужбовців з МВСС є достатньо актуальним, проведений аналіз публікацій за даною тематикою показав, що воно досліджене недостатньо. Більшість доступних статей була присвячена етіології, діагностиці, лікуванню і профілактиці МВСС у спортсменів-легкоатлетів, переважно бігових дисциплін [21, 22, 23, 24]. З 694 відібраних публікацій тільки 12 відповідали критеріям включення, адже містили результати дослідження щодо застосування основних і допоміжних засобів ФТ для профілактики і лікування МВСС у військовослужбовців і курсантів збройних сил Колумбії, Індії, Нідерландів, США, Великої Британії, Австралії і Данії. На жаль, ми не знайшли жодної публікації вітчизняних авторів, присвяченої даній проблемі.

Отже, у дослідженнях, що проводились в збройних силах Колумбії [6] та Індії [10], науковці запропонували додати до стандартної програми лікування МВСС сеанси апаратної фізіотерапії, зокрема екстракорпоральну ударно-хвильову терапію (ЕУХТ) та гіпербаричну оксигенотерапію (ГБОТ). Метою цих двох досліджень було визначення впливу поєднання сеансів апаратної фізіотерапії із стандартною програмою лікування на швидкість одужання та/або зменшення проявів симптомів МВСС. Результати в експериментальних групах обох досліджень за усіма показниками свідчать про те, що поєднання процедур апаратної фізіотерапії із стандартними програмами лікування зменшує прояв симптомів, прискорює одужання військовослужбовців з МВСС, а отже, є ефективним консервативним методом лікування синдрому.

«Art of Medicine»
ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

Таблиця 1

Втручання та програми фізичної терапії, використані в реабілітації та профілактиці військовослужбовців з МВСС

№ з/п	Автор, рік	Вид (дизайн) дослідження	Методи дослідження	Втручання	Результат
1.	Johnston E. зі співавт. (2006) [14].	РКД. Учасники: 25 військовослужбовців з діагнозом МВСС	Біговий тест на тредмілі; ВАШ.	*ЕГ:* гомілковий ортез; модифікація повсякденної активності; масаж льодом. *КГ*: модифікація повсякденної активності; масаж льодом.	ЕГ/ КГ: за оцінкою GRC (p = 0,578) 4,71±3,1/5,5±1,4; днів до завершення пробіжки на 0,5 милі (p = 0,575) 13,43±4,5/17,17±16,5.
2.	Meulekamp M.Z. зі співавт. (2016) [9].	РОД Учасники: 161 військовослужбовець з діагнозом: *1група* - КСн; *2група* - КСо; *3група*- МВСС.	NPRS; PSFS.	*ЕГ:* (для усіх 3-х груп) мультидисциплінарна програма реабілітації (ФТ, фізична підготовка, психологічний коучинг).	ЕГ: рівень покращення показників NPRS (0-100%): *група 1* – 10%; *група 2* – 28%; *група 3* – 26%; рівень покращення показників PSFS (0-100%): *група 1* – 80%; *група 2* – 71%; *група 3* – 85%.
3.	Garcia S.G. зі співавт. (2017) [6].	Проспективне РКД. Учасники: 42 новобранці з діагнозом МВСС	Біговий тест на тредмілі; ВАШ; RMS.	*ЕГ:* - сеанс ЕУХТ; - програма ТВ (з ФТ). *КГ:* - відпочинок; -кріотерапія; -програма ТВ (в домашніх умовах).	*ЕГ/КГ:* ВАШ у стані спокою зменшився або зник у 69,6% / 10,5%; біг – 17хв.33с/ 4 хв48с без болю; за RMS 82,6%/ 36,8% задоволені лікуванням.
4.	Rai S.K. зі співавт. (2017) [10].	РКД Учасники: 50 новобранців з діагнозом МВСС.	РД; МРТ; ВАШ.	*ЕГ:* - стандартна програма лікування; - сеанси гіпербаричної оксигенотерапії. *КГ:* - стандартна програма лікування.	*ЕГ:* за 6 місяців 86% після перших 50 сеансів не відчували біль під час ходьби, швидше повернулися до занять з військової підготовки. *КГ*: пізніше одужали та повернулись до занять з військової підготовки.
5.	Zimmermann W.O. зі співавт. (2017) [11].	Ретроспективне дослідження Учасники: 61 військовослужбовець (15 чол. і 5 жін. з діагнозом МВСС інші - КС, СБП та їх комбінацією).	Біговий тест на тредмілі з відеозаписом; вимірювання показників біомеханіки бігу; SANE; анкетування в телефонному режимі	*ЕГ:* - програма перенавчання ходи за словесними сигналами на біговій доріжці із використанням принципів біологічно зворотного зв'язку; - індивідуальна комплексна програма лікування.	*ЕГ:* у пацієнтів з МВСС оцінка за SANE (100%) зросла з 56 % до 84%; максимальна сила (Н) удару п'ятою (чол./жін.): до початку (T_0) – 614/489; після сеансів тренування (T_1) – 211/167; наприкінці спостереження (T_2) – 348/175; максимальна сила тиску (Н/см^2) п'яти (чол./жін.): T_0 – 28/26; T_1 - 17/15; T_2 – 21/14; повернення на військову службу (чол./жін., %) – 100/90; зміна на більш легку спеціальність (чол./жін., %) – 14/10.
6.	Zimmermann W.O. зі співавт. (2018) [17].	Проспективне когортне РКД. Учасники: 41 військовослужбовець (5 чол. і 4 жін. з діагнозом МВСС інші - КС, СБП та їх комбінацією).	Біговий тест на тредмілі з відеозаписом; вимірювання показників біомеханіки бігу; SANE.	*ЕГ:* - програма перенавчання ходи за словесними сигналами на біговій доріжці з використанням принципів біологічно зворотного зв'язку та зі зміною взуття (кросівки/військові черевики) - індивідуальна комплексна програма лікування.	*ЕГ:* оцінка за SANE (0-100) зросла з 50 до 77; *військові черевики = кросівки* (чол./жін., %) після перенавчання: зменшення довжини кроку (см) – 10/8=10/9; збільшення частоти (кроки/хв) – 11/9=11/10; зменшення сили удару п'яти – 65/65=63/60; збільшення сили удару СЧС – 45/61=2/9; зменшення сили удару ПЧС – 14/20=2/5; зменшення сили тиску п'яти – 43/41=42/32; збільшення =зменшення сили тиску СЧС – 7/11=15/22; збільшення сили тиску ПЧС – 3/3=14/13.

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

Таблиця 1 ***(продовження)***

№ з/п	Автор, рік	Вид (дизайн) дослідження	Методи дослідження	Втручання	Результат
7.	Moen M.H. зі співавт. (2019) [8].	РКД. Учасники: 15 новобранців з діагнозом МВСС.	Біговий тест на тредмілі; ВАШ; SARS; шкала оцінки загальної задоволеності лікуванням і зручності носіння бандажу.	*ЕГ:* - стандартна програма реабілітації (біг+ТВ); - використання пневматичного бандажа для нижньої кінцівки; *КГ*: - стандартна програма реабілітації.	*ЕГ/КГ:* терміни завершення бігової програми реабілітації (днів): 58,8/57,9; показники за SARS (0-100): 75,7/74,3; задоволеність лікуванням (0-10): 6,4/7,1 комфортність носіння бандажу (0-10): 4,8., у 86% визначено побічні ефекти носіння бандажу (біль, рани)
8.	Zimmermann W.O. зі співавт. (2019) [18].	РКД Учасники: 12 військовослужбовців з діагнозом МВСС, КС, СБП та їх комбінацією.	Біговий тест на тредмілі з відеозаписом; вимірювання показників біомеханіки бігу.	*ЕГ:* - програма перенавчання ходи за словесними сигналами на біговій доріжці; - індивідуальна комплексна програма лікування.	*ЕГ:* ізольована словесна команда № 1 – зменшення сили удару і тиску п'яти на 45,7% та 67,2%, відповідно; поєднання словесних команд №1+№2+№3 - зменшення сили удару і тиску п'яти на 30,4% та 60,7%, відповідно; зменшення сили удару ПЧС і тиску на СЧС на 84,7% та 80,9%, відповідно.
9.	Brushøj C. зі співавт. (2008) [13].	РКД, подвійне сліпе. Учасники: 1020 новобранців.	12-хв. біговий тест (тест Купера); ВАШ.	*ЕГ:* - програма паралельного профілактичного тренування; *КГ*: - програма тренування плацебо.	*ЕГ/КГ:* 22/19 із 100 осіб отримали травми нижніх кінцівок від надмірного навантаження (5 на 100 МВСС); покращення дистанції 12 хв. бігового тесту Купера до 82/43 метрів; однаковий середній показник за ВАШ (P = 0,134).
10.	Franklyn-Miller A. зі співавт. (2011) [16].	РКД. Учасники: 400 курсантів-офіцерів	Вимірювання підошовного тиску і оцінка ходи на спеціальній натискній пластині.	*ЕГ:* - використання індивідуальних ортезів для стоп D3D; *КГ:* - без втручання.	*ЕГ/КГ:* 21/61 учасник отримав травму нижньої кінцівки через надмірне навантаження, з них МВСС 2/22.
11.	Sharma J. зі співавт. (2014) [12].	Проспективне РКД. Учасники: 450 новобранців.	Тест 3-хв. ходьби на тредмілі босоніж під наглядом ФТ; аналіз підошовного тиску на натискній пластині.	*ЕГ:* - авторська методика перенавчання ходи із застосуванням біологічного зворотного зв'язку; - програма фізичних вправ. *КГ*: - без втручання.	*ЕГ/КГ:* ризик виникнення МВСС 25% / 75%;
12.	Bonanno D.R. зі співавт. (2018) [15].	РКД, паралельне сліпе Учасники: 306 новобранців.	RPAQ; CEQ; ВАШ; MFT; SF-12; анкета щодо історії травмувань; біг на час 2,4 км (хв); щоденник самозвіту.	*ЕГ:* - використання готових ортезів для стоп Formthotics. *КГ*: - використання спеціально виготовлених плоских 3 мм устілок.	*ЕГ/КГ:* отримали травму нижньої кінцівки 27 (17,6%) / 40 (26,1%), з них МВСС 11/14; незначні побічні ефекти (20,3% / 12,4%).

Примітки: ЕГ – експериментальна група; **КГ** – контрольна група; **ВАШ** – візуальна аналогова шкала; **ЕУХТ** – екстракорпоральна ударно-хвильова терапія, **ФТ** – фізична терапія/фізичний терапевт; **РКД** – рандомізоване контрольоване дослідження; **ТВ** – терапевтичні вправи, **СБП** – синдром біомеханічного перевантаження, **РОД** –ретроспективне обсерваційне дослідження, **NPRS** (Numeric Pain Rating Score,) – шкала числового оцінювання болю, **PSFS** (Patient-Specific Functional Scale) – специфічна функціональна шкала пацієнта, **КСн** – неоперований компартмент синдром; **КСо** – оперований компартмент синдром; **КС** – компартмент синдром; **RMS** (Roles and Maudsley) – шкала Ролза та Модслі, **МРТ** − магнітно-резонансна томографія, **РД** – рентгенологічне дослідження, **SANE** (Single Assessment Numeric Evaluation) − шкала єдиного числового оцінювання; **ПЧС** – передня частина стопи; **СЧС** – середня частина стопи; **SARS** (Sports Activity Rating Scale) – шкала оцінки спортивної активності; **RPAQ** (Recent Physical Activity Questionnaire) – анкета щодо нещодавньої фізичної активності; **CEQ** (Credibility and Outcome Expectancy) – анкета достовірності/очікуваності лікування; **MFT** (Multistage fitness test) – багатоетапний фітнес-тест; **SF-12** (Short Form Health Survey) – короткий опитувальник якості життя; **GRC** (global rating of change) – глобальний рейтинг змін.

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

Інші автори, що проводили дослідження в збройних силах Нідерландів [8] та США [14], перевірили ефективність лікування МВСС при поєднанні стандартної програми реабілітації з допоміжними ортопедичними засобами для нижніх кінцівок. Експериментальній групі нідерландських військовослужбовців з діагнозом МВСС у період лікування, було запропоновано носити на гомілці пневматичний бандаж (Aircast Inc., Самміт, Нью-Джерсі, США), а військовослужбовцям з США – спеціальний ортез (Shin Saver від Alimed). Результати застосування допоміжних ортопедичних засобів у лікуванні МВСС в обох дослідження виявилися однаковими – ні пневматичний бандаж, ні спеціальний ортез не пришвидшили терміни одужання військовослужбовців. Окрім того, використання зазначених засобів учасники скаржилися на побічні явища (місцеве пошкодження шкіри, ущільнення, надмірне потовиділення) та загальний дискомфорт.

Серед військовослужбовців збройних сил Нідерландів з діагнозом МВСС і компартмент синдром (КС) (оперований і неоперований) після шеститижневої мультидисциплінарної програми реабілітації, яка складалася з ТВ, застосування ортопедичних засобів та психологічних тренінгів, поліпшилися результати за специфічною функціональною шкалою пацієнта (хобі, повсякденна, військова, спортивна діяльність), але покращення за шкалою числової оцінки болю за 6 тижнів не відбулося [8].

У відділі спортивної медицини Королівської армії Нідерландів у 2013 році було запроваджено перенавчання ходи як частину програми лікування болю в ногах, пов'язаного з фізичними навантаженнями (exercise-related leg pain). У 2017 році команда науковців [11] провела дослідження, у якому було використано поєднання індивідуальної програми лікування з програмою перенавчання ходи за словесними сигналами на біговій доріжці з використанням принципів біологічно зворотного зв'язку. Втручання з перенавчання ходи складалося з чотирьох сеансів: сеанси 1 і 4 проводив лікар зі спортивної медицини, а сеанси 2 і 3 – інструктор з фізичної підготовки. Сеанс 1 поділявся на 3 етапи:

1 – вимірювання початкових параметрів: 1 хв звичайного бігу в кросівках з персональною технікою;

2 – біг босоніж на спеціально обладнаному тредмілі зі швидкістю 10 км/год з усними інструкціями переходу на передню частину стопи при приземленні із частотою 180 кроків на хвилину;

3 – вимірювання біомеханічних параметрів після хвилинного бігу у взутті за новою технікою.

За результатами поєднання індивідуальної програми лікування з програмою перенавчання ходи, у військовослужбовців з МВСС на 28% зросли показники суб'єктивної оцінки поліпшення стану нижніх кінцівок та відбулися значні і стійкі зміни в біомеханіці бігу – зниження максимальної сили удару (Н) і тиску (Н/см^2) п'яти. Окрім того, завдяки такому поєднанню 95% військовослужбовців змогли повернутися до виконання службових обов'язків і при цьому тільки 12% від загальної кількості досліджуваних змінили спеціальність на більш легку. Також автори довели, що чотирьох сеансів перенавчання ходи в поєднанні з виконанням домашніх завдань в межах 2-3 місяців достатньо для отримання позитивних клінічних результатів.

У 2018 та 2019 роках та сама команда дослідників [17, 18], використовуючи ту саму програму перенавчання ходи, провела ще два дослідження серед військовослужбовців збройних сил Нідерландів, що страждають від болю в нижніх кінцівках під дією фізичних навантажень. За отриманими результатами встановлено, що програма перенавчання ходи як частина комплексної програми лікування дозволяє не просто змінити біомеханічні властивості бігу, а й зберегти ці зміни при зміні взуття (спортивне/військове). Окрім того, усіх змін в техніці бігу можна досягти, використовуючи під час тренування тільки військові черевики. Також було доведено, що нова техніка бігу у військовому взутті збільшила дію вертикальних сил при приземленні на опору в середній частині стопи (СЧС). Результати показали збільшення сили удару СЧС у військових черевиках у середньому між чоловіками і жінками на 53%, тоді як той самий показник у кросівках склав всього 5,5%, при цьому сила тиску СЧС у черевиках в середньому збільшилась на 9%, тоді як у кросівках зменшилась на 18,5%. Однак, незважаючи на суттєву різницю в показниках, це не викликало негативного впливу на суб'єктивну оцінку покращення стану нижніх кінцівок за шкалою єдиного числового оцінювання, а отже, не викликало погіршення симптомів.

Кілька досліджень, що вивчали ефективність втручань ФТ для профілактики виникнення МВСС у військовослужбовців, мали неоднозначні результати. Зокрема, дослідження [15, 16] щодо використання допоміжних ортопедичних засобів виявило їх значний позитивний вплив на зниження ризику травм нижніх кінцівок від надмірного навантаження серед військовослужбовців. Однак, використання 12-тижневої програми профілактичного тренування з первинною військовою підготовкою є неефективним для зниження частоти травм колінного суглоба та МВСС серед новобранців [13]. Причиною цього автори вважають швидке збільшення фізичного навантаження, що передбачено програмою військових тренувань. Однак, профілактична програма тренування, дозволила збільшити дистанцію 12-хвилинного бігового тесту, а це, за словами дослідників, свідчить про позитивний вплив додаткових тренувань на фізичну працездатність військовослужбовців.

Також, запропонована іншими науковцями [12] програма цілеспрямованих фізичних вправ у поєднанні з методикою перенавчання ходи призводить до зниження ризику виникнення МВСС на 75% завдяки сприятливому впливу на ймовірні фактори ризику (порушення балансу стопи, час досягнення піку обертання п'яти) та функціонування опорно-рухового апарату.

Отже, проаналізувавши результати досліджень щодо використання засобів ФТ для лікування і профілактики МВСС серед військовослужбовців, ми з'ясували, що тільки перенавчання ходи в поєднанні з ТВ пришвидшують одужання [9, 11] та запобігають виникненню МВСС [12]. Ефективність інших засобів ФТ мала чіткий розподіл між лікуванням і профілактикою. Так, використання апаратної фізіотерапії

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

сприяло одужанню [6, 10], а ортези були дієвими лише в профілактиці МВСС [15, 16]. Зазначимо, що практично всі засоби ФТ, які застосовувалися в лікуванні синдрому, були частиною індивідуальної (стандартної) програми лікування військовослужбовців з МВСС, яка містила також медикаментозне й хірургічне втручання за показами. Тільки в одному дослідженні пацієнтам після лікування гострого періоду захворювання пропонувалась мультидисциплінарна програма реабілітації [9], основою якої були ТВ, що застосовувалися з метою зменшення проявів симптомів, покращення витривалості та повернення військовослужбовців до виконання службових обов'язків. На жаль, застосування цієї програми не дало бажаного ефекту, так само як і не було ефективним профілактичне тренування [13], основу якого теж складали ТВ.

Висновки. Таким чином, можна говорити про те, що терапевтичні вправи як основний засіб фізичної терапії є малоефективними в реабілітації та профілактиці медіального великогомілкового стрес-синдрому без поєднання з іншими втручаннями. У лікуванні медіального великогомілкового стрес-синдрому поєднання терапевтичних вправ із засобами фізичної терапії теж не завжди є дієвим [8, 14]. На нашу думку, причинами таких розбіжностей є, по-перше, додавання засобів фізичної терапії окремими елементами в програми лікування медіального великогомілкового стрес-синдрому, де вони є виключно допоміжними засобами, по-друге, відсутність розроблених програм реабілітації для лікування й профілактики медіального великогомілкового стрес-синдрому у військовослужбовців, що мають чіткій розподіл засобів фізичної терапії на основні й додаткові з обґрунтованими методиками застосування відносно стадії захворювання.

Оскільки за результатами досліджень не виявлено консенсусу щодо ефективних програм фізичної терапії для профілактики і реабілітації медіального великогомілкового стрес-синдрому, а також відсутність відповідних досліджень в Україні, важливим є продовження вивчення даного питання.

References:

1. Khomenko IP, Korol SO, Khalik SV, Shapovalov VYu, Yenin RV, Herasymenko OS, Tertyshnyi SV. Klinichno-epidemiolohichnyi analiz struktury boiovoi khirurhichnoi travmy pry provedenni antyterorystychnoi operatsii / operatsii Obiednanykh syl na skhodi Ukrainy. Ukrainskyi zhurnal viiskovoi medytsyny. 2021; 2(2):5-13. DOI: 10.46847/ujmm.2021.2(2)-005.
2. Haida IM, Badiuk MI, Sushko YuI. Osoblyvosti struktury ta perebihu suchasnoi boiovoi travmy u viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy. Patolohiia. 2018; 15(1(42)):73-76. DOI: 10.14739/2310-1237.2018.1.129329.
3. Halushka AM, Khalik SV, Shvets AV, Rychka OV. Analiz travmatyzmu sered viiskovosluzhbovtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy v umovakh povsiakdennoi diialnosti ta zoni zbroinoho konfliktu protiahom ostannikh rokiv. Viiskova medytsyna Ukrainy. 2019; 19(2):5-16.
4. Hamstra-Wright KL, Huxel Bliven KC, 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):362-9. doi: 10.1136/bjsports-2014-093462.
5. Garnock C, Witchalls J, Newman PJ. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits. J Sci Med Sport. 2018; 21(6):586-590. DOI: 10.1016/j.jsams. 2017.10.020.
6. Garcia SG, Rona SR, Tinoco MC, Rodriguez MB, Ruiz DM, Letrado FP, Ruiz ÁL, Garcia JM. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome in military cadets: A single-blind randomized controlled trial. Int J Surg. 2017; 46:102-9. doi: 10.1016/j.ijsu. 2017.08.584.
7. Winters M, Eskes M, Weir A, Moen MH, Backx JG, Bakker WP. Treatment of medial tibial stress syndrome: a systematic review. Br J Sports Med. 2013; 43(12):1315-33. DOI: 10.1007/s40279-013-0087-0.
8. Moen MH, Bongers T, Bakker EW, Weir A, Zimmermann WO, Werve M, Backx FJ. The additional value of a pneumatic leg brace in the treatment of recruits with medial tibial stress syndrome; a randomized study. J R Army Med Corps. 2010; 156(4):236-40. doi: 10.1136/jramc-156-04-06.
9. Meulekamp MZ, Sauter W, Buitenhuis M, Mert A, Wurff P.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):1081-7. doi: 10.7205/MILMED-D-15-00303.
10. Rai SK, Raman VP, Varma R, Mohanty CS. Hyperbaric oxygen therapy: An effective conservative treatment in medial tibial stress syndrome. International Journal of Orthopaedics Sciences. 2017; 3(1):534-6. DOI: http: // dx.doi.org/10.22271/ ortho. 2017. v3.i1h.79.
11. Zimmermann WO, Linschoten CW, Beutler A. Gait retraining as part of the treatment programme for soldiers with exercise-related leg pain: preliminary clinical experiences and retention. S Afr J Sports Med. 2017; 29:1-6. DOI: 10.17159/2078-516X/2017/v29i0a1923.
12. Sharma J, Weston M, Batterham AM, Spears IR. Gait retraining and incidence of medial tibial stress syndrome in army recruits. Med Sci Sports Exerc. 2014; 46(9):1684-92. doi: 10.1249/MSS.0000000000000290.
13. Brushøj C, Larsen K, Albrecht-Beste E, Nielsen MB, Løye F, Hölmich P. Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: a randomized controlled trial of 1020 army recruits. Am J Sports Med. 2008; 36(4):663-70. doi: 10.1177/0363546508315469.
14. Johnston E, Flynn T, Bean M, Breton M, Scherer M, Dreitzler G, Thomas D. A randomized controlled trial of a leg orthosis versus traditional treatment for soldiers with shin splints: a pilot study. Mil Med. 2006; 171(1):40-4. doi: 10.7205/milmed.171.1.40.
15. Bonanno DR, Murley GS, Munteanu SE, Landorf KB, Menz HB. Effectiveness of foot orthoses for the prevention of lower limb overuse injuries in naval recruits: a randomised controlled trial. Br J Sports Med. 2018; 52(5):298-302. doi: 10.1136/bjsports-2017-098273.
16. Franklyn-Miller A, Wilson C, Bilzon J, McCrory P. Foot orthoses in the prevention of injury in initial military training: a randomized controlled trial. Am J

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

Sports Med. 2011; 39(1):30-7. doi: 10.1177/03635465 10382852.
17. Zimmermann WO, Van Valderen NR, Linschoten CW, Beutler A, Hoencamp R, Bakker EW. Gait retraining reduces vertical ground reaction forces in running shoes and military boots. Translational Sports Medicine. 2018; 2(2):1-8. DOI:10.1002/tsm2.62.
18. Zimmermann WO, Bakker EW. Reducing vertical ground reaction forces: The relative importance of three gait retraining cues. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2019; 69:16-20. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2019.06.014.
19. Kuprinenko OV, Tymruk-Skoropad KA, Briskin YA, Kruk BR. The Structure of Injuries and the Relevance of Physiotherapy for Prevention and Rehabilitation for Medial Tibial Stress Syndrome in Cadets. Acta Balneol. 2022; LXIV(2(168)):160-5. DOI: 10.36740/ABAL202202111.
20. Muzyka OF, Tymruk-Skoropad KA, Pavlova IO, Romanchuk SV. Injury Framework and Relevance of Physiotherapy of Upper Limbs` Injury and Pain Syndromes in Cadets of Higher Military Educational Institutions. Acta Balneol. 2022; LXIV(1(167)):50-4. DOI: 10.36740/ABAL202201110.
21. Newman P, Witchalls J, Waddington G, Adams R. Risk factors associated with medial tibial stress syndrome in runners: a systematic review and meta-analysis. Open Access J Sports Med. 2013; 4:229-41. doi: 10.2147/OAJSM.S39331.
22. Winters M, Bakker EW, Moen MH, Barten CC, Teeuwen R, Weir A. Medial tibial stress syndrome can be diagnosed reliably using history and physical examination. Br J Sports Med. 2018; 52(19):1267-72. doi: 10.1136/bjsports-2016-097037.
23. Naderi A, Bagheri S, Ramazanian Ahoor F, Moen MH, Degens H. Foot Orthoses Enhance the Effectiveness of Exercise, Shockwave, and Ice Therapy in the Management of Medial Tibial Stress Syndrome. Clin J Sport Med. 2022; 32(3):251-260. doi: 10.1097/JSM.0000000000000926.
24. Mendez-Rebolledo G, Figueroa-Ureta R, Moya-Mura F, Guzmán-Muñoz E, Ramirez-Campillo R, Lloyd RS. The Protective Effect of Neuromuscular Training on the Medial Tibial Stress Syndrome in Youth Female Track-and-Field Athletes: A Clinical Trial and Cohort Study. J Sport Rehabil. 2021; 20:1-9. doi: 10.1123/jsr.2020-0376.

UDC 615.825:616-001:355.085.5

REHABILITATION AND PREVENTION OF THE MEDIAL TIBIAL STRESS SYNDROME IN MILITARY PERSONNEL

O.V. Kuprinenko, K.A. Tymruk-Skoropad

Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberskyj,
Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Lviv, Ukraine,
ORCID ID: 0000-0001-6147-4734,
e-mail: kuprinenko_o@ukr.net;
ORCID ID: 0000-0001-8152-0435,
e-mail: tymruk_k@ukr.net

Abstract. Medial tibial stress syndrome is an injury that occurs as a result of cumulative and chronic damage to the lower extremities during excessive physical exertion. It is manifested by pain in the posterior medial part of the tibia, which is caused by microtraumas of the shin muscles and overstrain of their attachment sites, as well as tibial periostitis progressing to a stress fracture. It is most often found among athletes and military personnel and can significantly limit their ability to perform professional physical activities. The risk of receiving this injury is especially high among military personnel in their first year of service, which includes cadets of higher military educational institutions. Persons who have developed medial tibial stress syndrome are prone to relapses of the disease, and without proper treatment and rehabilitation, its chronic form may develop, which leads to deterioration of functioning. In addition, medial tibial stress syndrome is considered a precursor to a tibial stress fracture, requiring longer treatment and recovery.

Based on the results of the analysis of the existing methodical approaches to physical therapy of people with medial tibial stress syndrome in Ukraine, a small number of publications dealing with this problem were found. Also, complex physical therapy programs for servicemen with injuries from heavy workload were not developed and implemented.

Aim. The aim of the research is to analyze approaches to the rehabilitation and prevention of medial tibial stress syndrome among military personnel.

Materials and methods. The publications selected on the basis of a search in the databases PubMed, PEDro, Cochrane Library, Google Scholar, and Vernadsky National Library of Ukraine were analyzed.

Results. It was found that almost all physical therapy methods used in the treatment of the syndrome were part of an individual (standard) treatment program for military personnel with stress syndrome, which also included medication and surgical intervention as indicated. In only one research, after treatment of an acute period of the disease, patients were offered a multidisciplinary rehabilitation program based on therapeutic exercises, which were used to reduce symptoms, improve endurance, and return servicemen to duty.

It has been established that therapeutic exercises, as the main means of physical therapy, are ineffective in the rehabilitation and prevention of medial tibial stress syndrome without combination with other interventions. The insufficient effectiveness of the treatment of the syndrome by combining therapeutic exercises with means of physical therapy was determined.

It has been found that gait retraining in combination with therapeutic exercises accelerates recovery and prevents the occurrence of medial tibial stress syndrome in military personnel.

Conclusions. The data obtained in the analyzed scientific researches, a significant difference in the organization of research, rehabilitation programs, and research methods make it impossible to draw certain conclusions about optimal approaches to therapy and prevention of medial tibial stress syndrome in military personnel. This makes it necessary to continue research on this issue.

Since the results of the research did not reveal a consensus regarding effective physical therapy programs

ISSN 2521-1455 (Print)
ISSN 2523-4250 (Online)

for the prevention and rehabilitation of medial tibial stress syndrome, as well as the lack of relevant research in Ukraine, it is important to continue studying this issue.

Keywords: rehabilitation, prevention, medial tibial stress syndrome, military personnel.

Стаття надійшла в редакцію 26.05.2023 р.
Стаття прийнята до друку 29.06.2023 р.