

Віктор ЧЕРНЯК<sup>1</sup>, д-р мед. наук, проф.  
ORCID ID: 0000-0001-8424-4691  
e-mail: victorchernyak.ohta@gmail.com

Лідія БУЦЬКА<sup>1</sup>, д-р мед. наук, проф.  
ORCID ID: 0000-0002-7928-0177  
e-mail: Ukraine2025@gmail.com

Олена МЯЛОВИЦЬКА<sup>1</sup>, д-р мед. наук, проф.  
ORCID ID: 0000-0002-5382-0032  
e-mail: myalovicka@gmail.com

Володимир БУЛЬДА<sup>1</sup>, д-р мед. наук, проф.  
ORCID ID: 0000-0002-4648-9484  
e-mail: vibulda@knu.ua

Валентин РИЖАК<sup>2</sup>, магістр  
ORCID ID: 0009-0008-0157-2461  
e-mail: Ryzhak@outlook.com

<sup>1</sup> Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,

<sup>2</sup> Optimum Media OMD, Київ, Україна

## ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО ПІДХОДУ ДО ФОРМУВАННЯ ПРОТОКОЛУ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВИХ ІЗ ПТСР ТА УРАЖЕННЯМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

*Вступ. Робота присвячена вирішенню проблеми посттравматичного стресового розладу (ПТСР) у військових із ураженнями головного мозку шляхом застосування персоналізованого підходу до формування протоколу їх реабілітації.*

*Методи. При цьому застосовано аналіз протоколів клінічних спостережень щодо ефективності реабілітації хворих із проявами ПТСР та/або ураженнями головного мозку (ГМ).*

*Результати. Розроблено медико-технічні вимоги до терапевтичного приладу, що був частиною комплексної програми діагностики та персоналізованої реабілітації військових, учасників бойових дій.*

*Висновки. Розроблена програма реабілітації військових та осіб, що постраждали внаслідок військових дій і страждають на ураження ГМ та симптоми ПТСР, а також технологія формування персоналізованого протоколу реабілітації військових з ПТСР та ураженнями ГМ дозволяє систематизувати роботу мультигалузової лікувальної команди.*

*Ключові слова: посттравматичний стресовий розлад, реабілітація, військові, персоналізований підхід.*

### Вступ

Дослідженням проблематики бойової черепно-мозкової травми (БЧМТ) у цілому, і контузії головного мозку зокрема, займалася велика плеяда вітчизняних вчених, а саме: Р. Баннікова, В. В. Білошицький, Л. В. Буцька,

© Черняк Віктор, Буцька Лідія, Мяловицька Олена,

Бульда Володимир, Рижак Валентин, 2024

М. В. Чухраєв, О. О. Древіцька (Баннікова, Калінкін, & Магнушевський, 2016; Білошицький та ін., 2016; Буцька, & Чухраєв, 2017; Буцька, Древіцька, & Чухраєв, 2017; Chukhraiev et al. 2017; Чухраєв та ін., 2017; Чухраєв та ін., 2022; Butska, 2023, 2024; Butska et al., 2021; Древіцька та ін., 2021; Chukhraev, 2019; Бурлака та ін., 2015) та інші. Серед зарубіжних вчених варто зазначити М. М. Weightman, М. R. Scherer, L. E. Goldstein, R. D. Vanderploeg, L. Holm, K. Meyer та інших, які вказують на ключову роль фізичної терапії в реабілітації військових після травм головного мозку.

Заслуговує на увагу, на нашу думку, розкриття певних аспектів патогенезу, клініки, діагностики та лікування наслідків черепно-мозкових травм, отриманих у військовий час, і соціально-психологічної реабілітації військовослужбовців із районів військових конфліктів (Буцька, & Чухраєв, 2017). У вітчизняній науковій літературі ми маємо ряд фундаментальних вітчизняних досліджень, що розвивають теорію та практику фізичної терапії: О. К. Марченко, В. М. Мухіна, вагомих медичних праць Ю. П. Горго, В. А. Єпіфанова, І. В. Шурпак, Л. В. Буцької, І. З. Самосюк, М. В. Чухраєва. З іншого боку, глибина задачі настільки велика, що зберігається дефіцит літератури, яка докладно та доказово досліджує методики фізичної терапії для пацієнтів, що мають симптоматику контузії головного мозку.

Також у науковій літературі бракує праць, які стосуються застосування немедикаментозних засобів і методів фізичної терапії для відновлення нейропластичних функцій, динамічного компонента діяльності, вдосконалення певних компетенцій у комбатантів як вузької категорії пацієнтів із специфічною мотивацією і, відповідно, специфічністю вибору реабілітаційного інструментарію фізичної терапії. Адже пошук нових алгоритмів, методів, створення альтернативних технологій для розробки й оптимізації комплексної програми фізичної терапії військовослужбовців, які перенесли контузію головного мозку, є надзвичайно актуальною для сучасної України.

Уже понад 20 років існує принцип мультимодального знеболення, а проблеми достатнього знеболення залишаються не вирішеними. А коли підходити до знеболення шаблонно, одні пацієнти отримують надмірні дози знеболювальних препаратів, що призведе до виникнення побічних ефектів від них, інші пацієнти отримують недостатнє знеболення й можуть мати ускладнення, пов'язані із сильним болем, а саме: аритмії, тромботичні ускладнення, парез кишечника, хронізацію болю. Тому необхідність створення науково-практичних реабілітаційних центрів із відділеннями для лікування пацієнтів, що постраждали під час російської агресії в Україні, є пріоритетною. Військові, що страждають на больові синдроми та ПТСР у відділеннях реабілітації і готуються до протезування чи інших лікувальних заходів, для довгострокової амбулаторної реабілітації потребують автоматизованих систем функціональної діагностики та алгоритмів формування персоналізованого протоколу лікування.

*Мета роботи* розробити автоматизовану систему персоналізованого підходу до формування протоколу реабілітації військових із ПТСР та ураженнями головного мозку, а також відповідний алгоритм.

*Завдання роботи:*

1. Дослідити взаємозв'язок між симптомами ПТСР та спектральною щільністю електроенцефалографії (ЕЕГ).
2. Розробити алгоритм побудови персоналізованого протоколу реабілітації хворих із проявами ПТСР та/або ураженнями ГМ, відповідно до параметрів ЕЕГ.
3. Виконати клінічні спостереження щодо ефективності реабілітації хворих із проявами ПТСР та/або ураженнями ГМ.
4. Розробити медико-технічні вимоги до терапевтичного приладу, що є частиною комплексної програми діагностики та персоналізованої реабілітації військових, учасників бойових дій.
5. Запропонувати медикamentозну підтримку запропонованої системи реабілітації військових із ПТСР та ураженнями головного мозку.

**Методи**

Відбір пацієнтів проводили за ознаками інтенсивного больового синдрому і порушеннями сну, що відповідає клінічним ознакам ПТСР. Пацієнтів з ураженнями головного мозку відбирали для дослідження як проспективно, так і ретроспективно. Багатьом із них проводили оперативні втручання з видалення уламків різноманітних розмірів і матеріалів. Особливо важко було виявити уламки зі скла, пластику і деревини. У таких випадках це здійснювалось за допомогою розробленого авторами інноваційного пристрою. Насамперед розроблена програма діагностики та персоналізованої реабілітації військових, учасників бойових дій та осіб, що постраждали від військових дій в Україні, із симптоматикою уражень головного мозку та посттравматичних стресових розладів методом транскраніальної латеральної мікрополяризації імпульсними струмами в поєднанні з індукційною нейростимуляцією із застосуванням бінауральних ритмів, передбачає також підготовку медико-технічних вимог до розробки та виготовлення оригінального приладу для проведення реабілітації означених вище груп постраждалих.

У роботі були застосовані розроблені нами медико-технічні вимоги до інноваційного терапевтичного приладу. Він є частиною комплексної програми діагностики та персоналізованої реабілітації військових, учасників бойових дій та осіб, що постраждали від військових дій в Україні із симптоматикою уражень головного мозку та посттравматичних стресових розладів методом транскраніальної нейростимуляції головного мозку (ТКНСГМ). Програма і пристрої для транскраніальної нейростимуляції головного мозку (ТКНСГМ) включали: електронейростимуляцію, індукційну нейростимуляцію кори головного мозку, нейроакустичну стимуляцію головного мозку, світло-імпульсну стимуляцію зорових аналізаторів на основі багаторівневого мультифакторного підходу. Під час проведення дослідження було використано: функціональну діагностику роботи мозку (ЕЕГ), психометричні таблиці та опитувальники психологічного стану хворих на ПТСР. Як джерело імпульсного струму ми використали апарат для електролікування – модель МІТ-ЕФ2 – для виконання

нейро-акустичної стимуляції головного мозку пацієнтів, а також було використано апарат для магнітотерапії – комбінований (модель "ТАРА").

Однією з найважливіших складових успішного лікування була здатність забезпечувати комфорт та психологічний спокій пацієнтів, особливо під час неприємних болючих медичних процедур. Оптимальним вважали використання таких інгаляційних анальгетиків, як: Метоксифлуран, що дозволяє комплексно впливати на біль, який, окрім зниження рівня болю, змінює суб'єктивне сприйняття болю пацієнтом завдяки протитривожному ефекту. Із цією метою застосовували Юмерокс® Інгал – індивідуальний пристрій, що призначений для інгаляційного застосування Метоксифлурану. Дозування: 1 знеболювальна доза – 1 шприц об'ємом 2 мл. Максимальна добова доза – 6 мл, але не більше 15 мл на тиждень. Для кращого ефекту перед початком процедури проводили інгаляцію Метоксифлураном протягом 5 хв.

### **Результати**

Досліджено взаємозв'язок між симптомами ПТСР та спектральною щільністю ЕЕГ, особливо цей зв'язок простежувався у пацієнтів з порушенням сну. Доведено, що STEP-UP аналгезія – це повний контроль над болем різної інтенсивності. У випадку слабого болю візуальною аналоговою шкалою (ВАШ 10–40 мм) було застосовано: Інфулган – 1 флакон 4 рази на добу; Кейдекс – 1 ампула в/м, в/в 3 рази на добу. У випадку болю середньої інтенсивності (ВАШ 40–70 мм) було застосовано: Інфулган – 1 флакон 4 рази на добу; Кейдекс – 1 ампула в/м, в/в 3 рази на добу; Ропілонг – 1 флакон зі швидкістю 6–16 мл/год через епідуральний катетер. У випадку сильного болю (ВАШ 70–100 мм) було застосовано: Інфулган – 1 флакон 4 рази на добу; Кейдекс – 1 ампула в/м, в/в 3 рази на добу; Ропілонг – 1 флакон зі швидкістю 6–16 мл/год через епідуральний катетер; Налбуфін – 1 ампула 1-2 рази на добу. Також рекомендовано застосовувати Юмерокс® Інгал – індивідуальний пристрій, що призначений для інгаляційного введення Метоксифлурану. Такий метод аналгезії дозволяє досягнути адекватного знеболення протягом 30 хв прогнозованої неприємної процедури.

У результаті виконання роботи було апробовано і рекомендовано до використання:

- програму реабілітації військових та осіб, що постраждали внаслідок військових дій і страждають на ураження головного мозку та симптоми ПТСР;
- технологію формування персоналізованого протоколу реабілітації військових із ПТСР та ураженнями головного мозку;
- медико-технічні вимоги для серійного виробництва приладу щодо реабілітації військових із ПТСР та ураженнями ГМ, а також інноваційного пристрою для пошуку уламків у вогнепальній рані.

Перевагою розробленої персоніфікованої програми є значне зменшення вартості, часу реабілітації військових із проявами ПТСР та/або ураженнями головного мозку. Безпечність процедури терапевтичного впливу на головний мозок пацієнтів гарантується результатами виконаних досліджень, а також

розробка програми діагностики та персоналізованої реабілітації військових та осіб, що постраждали від військових дій в Україні, із симптоматикою уражень ГМ та ПТСР методом ТКНСГМ на основі багаторівневого мультифакторного підходу дали змогу створити замкнений цикл практичної реалізації системи реабілітації. Додавання до стандартних анальгетиків інгаляційного ненаркотичного знеболення дозволяє полегшити стан пацієнта та дає можливість провести процедуру максимально якісно і швидко, з комфортом для лікаря та пацієнта. Завдяки роботі мультигалузевої команди, членом якої є юрист, що спеціалізується на правових питаннях використання інтелектуальної власності, усі правові питання було обговорено та вирішено заздалегідь, що значно облегшує втілення програмного комплексу та його апробацію як в Україні, так і за кордоном.

### **Дискусія і висновки**

1. Новостворений пристрій для транскраніальної нейростимуляції головного мозку на основі багаторівневого мультифакторного підходу дає змогу створити замкнений цикл реабілітації, а пристрій для виявлення уламків у рані сприяє швидшому поверненню фізичного здоров'я пацієнтам.

2. Знеболення з використанням STEP-UP аналгезії за рівнем болю за ВАШ дозволяє індивідуально підходити до кожного пацієнта.

3. Додавання до стандартних анальгетиків інгаляційного ненаркотичного знеболення дозволяє полегшити стан пацієнта та дає можливість провести процедуру максимально якісно і швидко, з комфортом для лікаря та пацієнта.

4. Розроблена програма реабілітації військових та осіб, що постраждали внаслідок військових дій і страждають на ураження головного мозку та симптоми ПТСР, а також технологія формування персоналізованого протоколу реабілітації військових з ПТСР та ураженнями головного мозку, дозволяють систематизувати роботу мультигалузевої лікувальної команди.

**Внесок авторів:** Віктор Черняк – концепція та дизайн дослідження, збір та аналіз частини літературних джерел, опрацювання тексту статті, кінцевий варіант тексту, аналіз матеріалів дослідження, підготовка статті до друку, формулювання завдань, мети, висновків, методів дослідження, написання анотації, розробка системи знеболення та портативного інноваційного пристрою для виявлення уламків у вогнепальній рані; Лідія Буцька – дизайн і концепція дослідження, збір матеріалів, підготовка чорнового та кінцевого варіанта тексту, аналіз отриманих результатів; Олена Мяловицька – збір та аналіз частини літературних джерел, форматування тексту статті, оформлення та підготовка статті до друку, загальна курація; Володимир Бульда – збір та аналіз частини літературних джерел, правова консультація, участь в аналізі матеріалів дослідження, формулюванні основних положень роботи, мети, завдань, висновків, редагування анотації; Валентин Рижак – збір та аналіз частини літературних джерел, загальна курація, юридичний супровід.

**Подяки, джерела фінансування.** Це дослідження проведено в рамках гранта від НФД України, але без фінансової підтримки в державному, комерційному або некомерційному секторах.

**Список використаних джерел**

- Баннікова, Р., Калінкін, К., & Магнушевський, Ю. (2016). Проблемні питання фізичної реабілітації осіб з наслідками травматичного ураження мозку. *Теорія і методика викладання фізичної культури і спорту*, 1, 23–26.
- Білошицький, В.В., Гук, А.П., Бондар, Т.С., Степаненко, І.В. & Солонович А.С. (2016). Оптимізація когнітивної нейрореабілітації пацієнтів із бойовими травматичними ураженнями головного мозку. *Міжнародний неврологічний журнал*, 5, 70–75.
- Бурлака, О.В., Железко, О.В., Уніченко, А.В., & Буцька, Л.В. (2015). *Спосіб корекції тривожно-депресивних розладів у осіб, які постраждали внаслідок бойових дій та надзвичайних ситуацій* (Патент України на корисну модель № 102217). ННЦ Інститут біології та медицини. [https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Vnutrishnoi\\_medicine/Vykladachi/CV\\_2023-24/CV\\_Butska\\_ukr\\_compressed.pdf](https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Vnutrishnoi_medicine/Vykladachi/CV_2023-24/CV_Butska_ukr_compressed.pdf)
- Буцька, Л.В., & Чухраєв, М.В. (2017). *Психофізичні методи діагностики, профілактики та корекції психосоматичних розладів у осіб, що працюють в екстремальних ситуаціях*. ДП "Вид. дім "Персонал".
- Буцька, Л.В., Древіцька, О.О., & Чухраєв М.В. (2017). *Психофізіологічна реабілітація при болях синдромах*. 184–192. ДП "Вид. дім "Персонал".
- Древіцька, О., Сиропятов, О., Калантай, І., Буцька, Л. та ін. (2021). Аналіз окремих показників завершених суїцидів серед військовослужбовців. *Scientia*, 37–41. <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/scientia/article/view/1711717>
- Чухраєв, М.В., Буцька, Л.В., Оверчук, В.А., Малина, О.Г., Черняк, А.В., Самсонов, В.О., Чухраєва, О.М., & Уніченко, А.В. (2022). *Пристрій для корекції психосоматичного і психофункціонального стану людини* (Патент України на корисну модель № 150832, бюл. №17/2022).
- Чухраєв, М.В., Чухраєва, О.М., Бурлака, О.В., & Буцька Л.В. (2017). *Спосіб корекції психосоматичного стану хворого з вегето-судинною дистонією* (Патент України на корисну модель № 122206).
- Butska, L. (2023). Clinic, approaches to classification and terminology of low back pain, modern approaches to physical therapy of men 40-60 years old with dorsalgia at the outpatient stage. In L. Butska (Ed.), *Theory and methodology of innovative health care development in the national, European and global contexts* (pp.111–138). The University of Technology in Katowice Press. <https://doi.org/10.54264/M021>
- Butska, L. (2024). Clinical and physiological justification of the application of physical therapy as a component multidisciplinary approach in combatants after combat closed cranial brain injury (brain contusions). Multidisciplinary medicine and human health. In L. Butska (Ed.), *Theoretical and methodological foundations of the innovative development of the health care system in the information society* (pp. 24–47). The University of Technology in Katowice Press. <http://dx.doi.org/10.54264/M035>
- Butska, L. et al. (2021). Modern concepts of mechanisms of occurrence and development of pain syndromes of non-visceral origin in persons working in conditions of high psychophysical loads. Literature review,12. In L. Butska (Ed.), *Digital transformation of society: theoretical and applied approaches* (pp. 535–549). Publishing House of University of Technology.
- Chukhraev, N., Butskaya, L. et al. (2017). *Application of ultrasonic waves, magnetic fields and optical flow in rehabilitation*. Shupyk NMAPE, Pontifical Catholic University of Peru, Radomsko High School SCM "Medical Innovative Technologies".
- Chukhraev, N.V., Zukow, W., Unichenko, A.V., Butskaya, L.V., & Gres, O.O. (2019). Multidisciplinary approach in the treatment of spin diseases. *Journal of Education, Health and Sport*, 9(1), 294–307. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2553467>

**References**

- Bannikova, R., Kalinkin, K., & Mahnushevskiy, Yu. (2016). Problematic issues of physical rehabilitation of persons with the consequences of traumatic brain injury. *Theory and Methods of Physical Education and Sports*, 1, 23–26 [in Ukrainian].

Biloshytskyi, V.V., Huk, A.P., Bondar, T.S., Stepanenko, I.V., & Solonovych A.S. (2016). Optimization of cognitive neurorehabilitation of patients with combat traumatic brain injuries. *The International Neurological Journal*, 5, 70–75 [in Ukrainian].

Burlaka, O.V., Zhelezko, O.V., Unichenko, A.V., & Butska, L.V. (2015). *Method of correction of anxiety-depressive disorders in persons who suffered as a result of hostilities and emergency situations* (Patent of Ukraine for the utility model No.102217). NSC Institute of Biology and Medicine [in Ukrainian]. [https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Vnutrishnoi\\_medicine/Vykkladachi/CV\\_2023-24/CV\\_Butska\\_ukr\\_compressed.pdf](https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Vnutrishnoi_medicine/Vykkladachi/CV_2023-24/CV_Butska_ukr_compressed.pdf)

Butska, L. (2023). Clinic, approaches to classification and terminology of low back pain, modern approaches to physical therapy of men 40–60 years old with dorsalgia at the outpatient stage. In L. Butska (Ed.), *Theory and methodology of innovative health care development in the national, European and global contexts* (pp. 111–138). The University of Technology in Katowice Press. <https://doi.org/10.54264/M021>

Butska, L. (2024). Clinical and physiological justification of the application of physical therapy as a component multidisciplinary approach in combatants after combat closed cranial brain injury (brain contusions). Multidisciplinary medicine and human health. In L. Butska (Ed.), *Theoretical and methodological foundations of the innovative development of the health care system in the information society* (pp. 24–47). The University of Technology in Katowice Press. <http://dx.doi.org/10.54264/M035>

Butska, L. et al. (2021). Modern concepts of mechanisms of occurrence and development of pain syndromes of non-visceral origin in persons working in conditions of high psychophysical loads. Literature review, 12. In L. Butska (Ed.), *Digital transformation of society: theoretical and applied approaches* (pp. 535–549). Publishing House of University of Technology.

Butska, L.V., & Chukhraiev, M.V. (2017). *Psychophysical methods of diagnosis, prevention and correction of psychosomatic disorders in persons working in extreme situations: monograph*. SC "Personal Publishing House".

Butska, L.V., Drevitska, O.O., & Chukhraiev, M.V. (2017). *Psychophysiological rehabilitation for pain syndromes*. 184–192. SC "Personal Publishing House" [in Ukrainian].

Chukhraiev, M.V., Butska, L.V., Overchuk, V.A., Malyna, O.H., Chernyak, A.V., Samsonov, V.O., Chukhraieva, O.M., & Unichenko, A.V. (2022). *Device for correction of the psychosomatic and psychofunctional state of a person* (Patent of Ukraine for the utility model No. 150832, bull. No. 17/2022).

Chukhraev, N.V., Zukow, W., Unichenko, A.V., Butskaya, L.V., & Gres, O.O. (2019). Multidisciplinary approach in the treatment of spin diseases. *Journal of Education, Health and Sport*, 9(1), 294–307. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2553467>

Chukhraiev, N., Butskaya, L. et al. (2017). *Application of ultrasonic waves, magnetic fields and optical flow in rehabilitation*. Shupyk NMAPE, Pontifical Catholic University of Peru, Radomsko High School SCM "Medical Innovative Technologies".

Chukhraiev, M.V., Chukhraieva, O.M., Burlaka O.V., & Butska, L.V. (2017). *Method of correction of the psychosomatic condition of a patient with vegetative-vascular dystonia* (Patent of Ukraine for the useful model No.122206) [in Ukrainian].

Drevitska, O., Syropiatov, O., Kalantai, I., Butska, L. et al. (2021). Analysis of individual indicators of completed suicides among military personnel. *Scientia*, 37–41 [in Ukrainian]. <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/scientia/article/view/1711717>

**Отримано редакцією збірника / Received: 03.07.24**

**Прорецензовано / Revised: 14.08.24**

**Схвалено до друку / Accepted: 01.10.24**

Viktor CHERNYAK<sup>1</sup>, DSc (Med.), Prof.  
ORCID ID: 0000-0001-8424-4691  
e-mail: victorchernyak.ohta@gmail.com

Lidia BUTSKA<sup>1</sup>, DSc (Med.), Prof.  
ORCID ID: 0000-0002-7928-0177  
e-mail: Ukraina2025@gmail.com

Olena MYALOVYTSKA<sup>1</sup>, DSc (Med.), Prof.  
ORCID ID: 0000-0002-5382-0032  
e-mail: myalovicka@gmail.com

Volodymyr BULDA<sup>1</sup>, DSc (Med.), Prof.  
ORCID ID: 0000-0002-4648-9484  
e-mail: vibulda@knu.ua

Valentin RYZHAK<sup>2</sup>, Master of Law  
ORCID ID: 0009-0008-0157-2461  
e-mail: Ryzhak@outlook.com

<sup>1</sup> Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> Optimum Media OMD, Kyiv, Ukraine,

## APPLICATION OF A PERSONALIZED APPROACH TO THE FORMATION OF THE REHABILITATION PROTOCOL FOR MILITARY PEOPLE WITH PTSD AND BRAIN INJURIES

**Introduction.** *The work is devoted to the problems of post-traumatic stress disorder (PTSD) in soldiers with brain lesions by applying a personalized approach to the formation of their rehabilitation protocol.*

**Methods.** *At the same time, an analysis of clinical observation protocols was applied regarding the effectiveness of rehabilitation of patients with PTSD and/or brain lesions (BM).*

**Results.** *Medical and technical requirements were developed for a therapeutic device that was part of a comprehensive program of diagnostics and personalized rehabilitation of military personnel, participants in hostilities.*

**Conclusions.** *The developed rehabilitation program for military personnel and persons injured as a result of military operations and suffering from brain damage and symptoms of PTSD, as well as the technology for forming a personalized rehabilitation protocol for military personnel with PTSD and brain damage, allows for the systematization of the work of a multidisciplinary treatment team.*

**Keywords:** *post-traumatic stress disorder; rehabilitation, military, personalized approach.*

Автори В. Черняк, Л. Буцька, В. Бульда та В. Рижак заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Член редакційної колегії О. МЯЛОВИЦЬКА заявляє про відсутність конфлікту інтересів та невтручання в процес оцінювання цієї статті відповідно до міжнародних стандартів публікаційної етики. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors V. Chernyak, L. Butska, V. Bulda and V. Ryzhak declare no conflicts of interest. The member of the Editorial board O. Myalovytska declares no conflict of interest and has not interfered in the evaluation process of this article, in accordance with international publication ethics standards. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; in the decision to publish the results.