

and Quality, Rockville, MD. URL: <https://www.ahrq.gov/hai/tools/mvp/modules/technical/sat-sbt-protocol.html> (accessed [ 2025-07-28 ]).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-655-3-5>

**FEATURES OF THE DYNAMICS OF FUNCTIONAL  
PARAMETERS OF FUNCTIONAL TESTS FOR ASSESSING  
THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN MILITARY  
PERSONNEL WITH THE CONSEQUENCES OF TRAUMATIC  
BRAIN INJURY USING PHYSICAL THERAPY**

**ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ  
ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОБ ОЦІНЮВАННЯ  
ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ  
У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ З НАСЛІДКАМИ  
ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ  
ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

**Makarchuk E. O.**

*Postgraduate student at the Department  
of Therapy, Rehabilitation and  
Morphology  
Vasyl Stefanyk Carpathian National  
University  
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

**Макарчук Е. О.**

*аспірант кафедри терапії,  
реабілітації та морфології  
Карпатський національний  
університет імені Василя Стефаника  
м. Івано-Франківськ, Україна*

**Вступ.** Черепно-мозкова травма (ЧМТ), отримана внаслідок бойових дій, є однією з провідних причин смерті та інвалідизації серед поранених військовослужбовців у сучасних конфліктах. За даними оглядових публікацій, пошкодження головного мозку при бойових умовах характеризуються поєднанням різних типів механічної дії, включно з вибуховою хвилею, що обумовлює високий рівень неврологічних, когнітивних та поведінкових порушень у постраждалих [2, с. 289]. Сучасні наукові публікації підкреслюють важливість раннього початку й індивідуалізації реабілітаційних заходів, а також мультидисциплінарного підходу, що поєднує фізичні, когнітивні й психоемоційні втручання для військовослужбовців з бойовою травмою [1, с. 267–272; 2, с. 19–28]. У контексті реабілітації особливої значущості мають методи фізичної терапії, спрямовані на відновлення

порушених функцій та покращення загального стану пацієнтів після ЧМТ [4, с. 41–50].

**Мета та завдання дослідження:** оцінити ефективність розробленої комплексної програми фізичної терапії для поранених військовослужбовців з наслідками легкої черепно-мозкової травми за динамікою проб для характеристик дисфункції вегетативної нервової системи (ВНС).

**Методи дослідження.** У дослідженні прийняло участь 96 чоловіків-військовослужбовців Збройних сил України.

Група порівняння (ГП) – 33 чоловіків віком  $27,4 \pm 3,1$  рок (23–36 років) з відсутністю неврологічних та скелетно-м'язових порушень (умовно здорові особи). Основну групу (ОГ) склали 63 військовослужбовців віком  $31,2 \pm 4,0$  роки (25–43 роки) з наслідками ЧМТ. Рандомізовано вони були поділені на дві підгрупи. Основну групу 1 (ОГ1) склали 32 чоловіки, які проходили фізичну терапію згідно стандартних принципів реабілітації при ЧМТ (втручання з метою покращення фізичного стану, вестибулярних розладів, покращення психоемоційного стану). Для представників основної групи 2 (ОГ2) – 31 чоловік – була розроблена комплексна програма фізичної терапії, ефективність якої представлена у даному дослідженні.

Програма впроваджувалась у форматі амбулаторних сесій (28 щоденних сесій – 4 тижні), які виконувались у період відпустки для лікування за висновком ВЛК та самостійних занять (28 сесій – 4 тижні), які могли бути виконані в домашніх умовах (за потреби – в умовах військової частини). Її завданнями було: покращення рівноваги та координації, витривалості, сили, зменшення вираженості астеновегетативних симптомів, відновлення працездатності (повернення до військової служби), покращення психоемоційного стану. Заняття були поділені на дві частини – обов'язкову (що включала корекцію загальних проявів ЧМТ) та варіативну (пов'язану з функціональним тренуванням індивідуальних професійних навичок, досягненням індивідуальних реабілітаційних цілей). Упродовж всієї програми пацієнти виконували сеанси прогресивної м'язової релаксації за Е. Джейкобсоном.

Формат самостійної роботи був зумовлений хронічним перебігом наслідків ЧМТ, потребою тривалого втручання та обмеженістю відпустки, наданої у зв'язку з пораненням. Упродовж цього періоду пацієнти виконували індивідуальний комплекс вправ для закріплення ефекту, отриманого упродовж амбулаторного втручання та продовжували сеанси прогресивної м'язової релаксації за Е. Джейкобсоном.

Стан вегетативної нервової системи оцінювали за балансом її симпатичної та парасимпатичної ланок за результатами клностатичної та ортостатичної проб (динаміка рівнів систолічного артеріального

тиску (САТ), діастолічного артеріального тиску (ДАТ), частоти серцевих скорочень (ЧСС)), проби з ізометричним навантаженням (за динамікою ДАТ), визначенням індексу Кердо.

**Результати дослідження.** Показники ортостатичної проби відображали реактивність серцево-судинної системи на зміну положення тіла. У ГП приріст ЧСС становив  $11,19 \pm 0,86$  уд./хв.; у осіб ОГ1 до ФТ цей показник був на 103,8% більшим ( $p < 0,05$ ), а в ОГ2 перевищував ГП на 115,6% ( $p < 0,05$ ). Таке надмірне зростання ЧСС свідчило про напруження симпатичного відділу ВНС та зниження адаптаційних можливостей. Після ФТ у ОГ1 цей показник зменшився на 20,9% відносно вихідного рівня ( $p < 0,05$ ), однак залишався на 61,2% вищим за ГП ( $p < 0,05$ ). У ОГ2 ЧСС покращилась на 44,0% ( $p < 0,05$ ), що на 20,8% перевищувало рівень ГП ( $p < 0,05$ ). При повторному обстеженні ЧСС в ОГ2 була на 25,1% нижчою, ніж в ОГ1 ( $p < 0,05$ ), що свідчило про кращу нормалізацію вегетативної реактивності під впливом розробленої програми ФТ.

Динаміка САТ в ортостатичній пробі у ГП становила  $4,60 \pm 0,53$  мм рт. ст. У ОГ1 до ФТ зниження САТ було на 127,4% більшим, ніж у ГП ( $p < 0,05$ ), в ОГ2 – на 143,3% більшим ( $p < 0,05$ ), що відображало недостатню стабільність судинного тону. Після ФТ у ОГ1 позитивна динаміка становила 16,3% ( $p < 0,05$ ), в ОГ2 – 45,4% ( $p < 0,05$ ). Різниця між ОГ1 та ОГ2 після ФТ становила 30,2% ( $p < 0,05$ ) на користь ОГ2, що свідчило про більш ефективне відновлення судинної регуляції.

Показники ДАТ в ортостатичній пробі істотно не відрізнялися від ГП ( $7,11 \pm 0,45$  мм рт. ст.): у ГП в ОГ1 до ФТ –  $6,42 \pm 0,33$  мм рт. ст. ( $p > 0,05$ ), в ОГ2 –  $6,85 \pm 0,65$  мм рт. ст. ( $p > 0,05$ ). Після ФТ суттєвої патологічної динаміки не спостерігалось, що свідчило про відносну збереженість механізмів діастолічної регуляції.

У кліноstaticчній пробі (перехід у горизонтальне положення) у осіб ГП зниження ЧСС становило  $12,20 \pm 0,78$  уд./хв. У ОГ1 до ФТ показник був на 73,0% менше ( $p < 0,05$ ), в ОГ2 – на 65,7% менше ( $p < 0,05$ ), що вказувало на знижену парасимпатичну реактивність. Після ФТ у ОГ1 ЧСС зменшилася до  $6,57 \pm 0,33$  уд./хв (покращення 99,7%;  $p < 0,05$ ), а в ОГ2 – до  $10,06 \pm 0,52$  уд./хв (покращення 140,7%;  $p < 0,05$ ). Різниця між групами після ФТ становила 53,1% ( $p < 0,05$ ) на користь ОГ2, що свідчило про більш повне відновлення вагусних впливів.

Приріст ДАТ при ізометричному навантаженні у ГП становив  $16,02 \pm 0,51$  мм рт. ст. У ОГ1 до ФТ він був нижчим на 30,4% ( $p < 0,05$ ), в ОГ2 – на  $10,09 \pm 0,29$  мм рт. ст. (на 37,0%;  $p < 0,05$ ), що свідчило про знижену симпатичну реактивність. Після ФТ у ОГ1 приріст збільшився до  $13,12 \pm 0,36$  мм рт. ст. (покращення 17,7%;  $p < 0,05$ ), а в ОГ2 – до  $15,11 \pm 0,44$  мм рт. ст. (покращення 49,8%;  $p < 0,05$ ). Після втручання

показник в ОГ2 був на 15,2% вищим, ніж в ОГ1 ( $p < 0,05$ ), що вказувало на більш повне відновлення адекватної судинної відповіді.

Індекс Кердо у ГП становив  $1,20 \pm 0,16$  ум. од., що відповідало вегетативній рівновазі. У ОГ1 до ФТ він дорівнював  $2,29 \pm 0,15$  ум. од. (на 90,8% вище;  $p < 0,05$ ), в ОГ2 –  $2,16 \pm 0,11$  ум. од. (на 80,0% вище;  $p < 0,05$ ), що свідчило про симпатикотонію. Після ФТ у ОГ1 індекс знизився до  $1,86 \pm 0,20$  ум. од. (покращення 18,8%;  $p < 0,05$ ), однак залишався на 55,0% вищим за ГП. У ОГ2 показник зменшився до  $1,38 \pm 0,10$  ум. од. (покращення 36,1%;  $p < 0,05$ ), що лише на 15,0% перевищувало рівень ГП. Різниця між ОГ1 та ОГ2 після ФТ становила 25,8% ( $p < 0,05$ ) на користь ОГ2.

**Висновки.** Використання розробленої комплексної програми фізичної терапії, що включала функціональне тренування, вправи з візуальним біологічним зворотним зв'язком (MotionGuidance®), баланс-тренінг на нестійких поверхнях, окуломоторні вправи, застосування еластичних еспандерів і обважнювачів, а також прогресивну м'язову релаксацію за Джейкобсоном, забезпечило статистично значуще ( $p < 0,05$ ) більш виражене зменшення клінічних проявів вегетативної дисфункції протягом трьох місяців спостереження порівняно як з вихідними даними, так і з результатами стандартної реабілітації.

### Література:

1. Ткачук А., Ессельбаєва А., Аравіцька М., Должикова О., Морозенко Д., Бабкіна О., Данильченко С. Соціальні аспекти післяампутаційної реабілітації військовослужбовців. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*. 2025. № 25(4). С. 267–272. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.25.267>
2. Kim S. Y., Yeh P. H., Ollinger J. M., et al. Military-related mild traumatic brain injury: clinical characteristics, advanced neuroimaging, and molecular mechanisms. *Transl Psychiatry*. 2023. № 13(1). P. 289. doi: 10.1038/s41398-023-02569-1
3. Kovalets R. I., Aravitska M. G., Ilnytskiy N. R. Correction of signs of astheno-vegetative syndrome, psycho-emotional state and sleep quality by means of physical therapy in military personnel with consequences of traumatic brain injury and complicated bruxism. *Rehabilitation and Recreation*. 2025. № 19(4). P. 19–28. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.4.2>
4. Rakaieva A. E., Aravitska M. G. Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of astheno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection.