

ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІЙ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ОСІБ ДРУГОГО ЗРІЛОГО ВІКУ ІЗ ХРЕБЕТНО-СПИННОМОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ

*Сулима Алла, Корольчук Анатолій, Яроцька Світлана,  
Сулима Ольга, Попов Дмитро*

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла  
Коцюбинського*

**Анотація**

**Актуальність** теми дослідження. Хребетно-спинномозкова травма у 92% випадків спричиняє інвалідність I або II групи. Нажаль, останнім часом поширеність такого захворювання серед населення нашої країни зросло у зв'язку з військовими діями на території України. Результатами багатьох досліджень встановлено, що хребетно-спинномозкова травма характеризується розладами функцій тазових органів, порушеннями роботи опорно-рухового апарату та діяльності кардіореспіраторної системи. Тому процес фізичної терапії осіб із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу є тривалим і складним. Отже, **мета дослідження** полягала в дослідженні впливу хребетно-спинномозкової травми на стан кардіореспіраторної системи. **Методи дослідження.** Для характеристики функцій кардіореспіраторної системи ми використовували пульсометрію, сфігмоманометрію, спірометрію, а також визначали адаптаційний потенціал за методикою Р.М. Баєвського. У дослідженні брали участь 24 особи (9 жінок і 15 чоловіків) з хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу хребта другого зрілого віку. Середній вік пацієнтів становив 39,3 років. **Результати дослідження і висновки.** Результати тестування засвідчили порушення функції кардіореспіраторної системи про що свідчить зниження середньогрупових значень таких показників як життєва ємність легень, систолічний та хвилиний об'єми крові більше ніж у 2 рази. У пацієнтів жіночої статі фактична величина ЖЄЛ менше належної на 49,41%, а у пацієнтів чоловічої статі – на 57,53%, що є нижче норми. Адаптаційний потенціал пацієнтів із хребетно-спинномозковою травмою оцінюється як

CHARACTERISTICS OF THE FUNCTIONS OF THE CARDIORRESPIRATORY SYSTEM IN SECOND MATURE PERSONS WITH SPINAL CORD INJURIES

*Sulyma Alla, Korolchuk Anatoly,  
Yarotska Svitlana, Sulyma Olha,  
Popov Dmytro*

**Relevance of the research topic.** Spinal cord injury in 92% of cases is the cause of group I or II disability. Unfortunately, recently the prevalence of this disease among the population of our country has increased due to military operations. The results of many studies have established that spinal cord injury is characterized by disorders of the functions of the pelvic organs, disorders of the musculoskeletal system, and disorders of the cardiorespiratory system. Therefore, the process of physical therapy for people with this injury is long and difficult. Therefore, the **purpose of the study** was to investigate the impact of spinal cord injury on the state of the cardiorespiratory system. **Research methods.** We used pulsometry, sphygmomanometry, spirometry, and also determined the adaptation potential according to the method of R.M. Baevsky in order to characterize the functions of the cardiorespiratory system. 24 people (9 women and 15 men) with vertebral-spinal injury of the cervical spine of the second mature age took part in the study. The average age of the patients was 39.3 years. **Results and conclusions.** The results of the test showed a violation of the function of the cardiorespiratory system. This is evidenced by a decrease in the average group values of vital capacity of the lungs, systolic and minute blood volumes by more than 2 times. The actual value of the vital capacity of the lungs is less than the proper vital capacity of the lungs in female by 49.41%, and in male - by 57.53%. And this is below the norm. The adaptation potential of patients with a spinal cord injury is assessed as the tension of adaptation mechanisms. So, tension of

напруга механізмів адаптації. Так, як у 19 осіб спостерігається напруга механізмів адаптації, у 4 – незадовільна адаптація та лише в 1 хворого – задовільна.

adaptation mechanisms is observed in 19 people, unsatisfactory adaptation in 4, and satisfactory adaptation in 1 patient.

**Ключові слова:** хребетно-спинномозкова травма, серцево-судинна система, адаптаційний потенціал

**Key words:** spinal cord injury, respiratory system, cardiovascular system, adaptation potential

**Постановка проблеми.** Згідно статистичних даних [2, 5, 7, 14] у нашій країні щороку реєструють більше 2000 осіб із хребетно-спинномозковою травмою, яка у 92% випадків стає причиною інвалідності I або II групи. Нажаль, переважна більшість таких хворих є працездатним населенням.

Проаналізувавши наявну науково-методичну літературу [6, 10, 13], ми дійшли висновку, що більшість осіб хребетно-спинномозкову травму отримують у побуті (зокрема внаслідок дорожньо-транспортних пригод, падіння з висоти тощо), на виробничий травматизм припадає 24,9% випадків, на спортивний травматизм – близько 14%. На сьогодні в Україні, у зв'язку з військовими діями, кількість осіб із травмами хребта та спинного мозку значно зросла.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За результатами багатьох досліджень [1, 3, 16] характерними ознаками хребетно-спинномозкової травми є розлади функцій тазових органів, порушення роботи опорно-рухового апарату, зокрема верхніх і нижніх кінцівок, порушення діяльності серцево-судинної та дихальної систем, що у свою чергу, призводить до повної або часткової втрати можливості пересування, самообслуговування, свідомого контролю за сечовипусканням тощо. З огляду на вищевикладене процес фізичної терапії осіб із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу є тривалим і складним та передбачає послідовний перехід від одного періоду фізичної терапії до іншого.

Значна кількість наукових праць [4, 15, 18] присвячена висвітленню особливостей процесів лікування та фізичної терапії в гострому періоді хребетно-спинномозкової травми. Знаходимо також відомості щодо процесів лікування та фізичної терапії після оперативних втручань, застосування спеціальних тестів і шкал оцінки психологічного й фізичного стану хворих із вищезгаданою травмою, застосування ортостатичних тренувань, розробки експериментальних програм фізичної терапії такого контингенту пацієнтів в умовах стаціонару [8, 9, 11].

У передопераційний та післяопераційний періоди фізичної терапії в осіб із хребетно-спинномозковою травмою реєструються повна втрата або зниження чутливості, спастичні паралічі, стійкі розлади рухової функції, обмеження самостійного пересування, зниження здатності до самообслуговування. З огляду на вищевикладене слідує, що відбуваються певні зміни таких систем організму як серцево-судинна та дихальна.

Отже, мета дослідження полягала в дослідженні впливу хребетно-спинномозкової травми на стан кардіореспіраторної системи.

**Матеріал і методи дослідження.** У нашому дослідженні брали участь 24 особи (9 жінок і 15 чоловіків) з хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу хребта другого зрілого віку. Середній вік пацієнтів становив 39,3 років. Усі хворі перебували на лікуванні в нейрохіргічному відділенні Вінницької обласної психо-неврологічної лікарні імені акад. А.І. Ющенка.

У ході дослідження ми використовували наступні методи: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел за темою дослідження; педагогічне спостереження; педагогічне тестування з використанням методів пульсометрії, сфігмоманометрії, спірометрії, визначення адаптаційного потенціалу за методикою Р.М. Баєвського; методи математичної статистики.

Вірогідність різниці між середніми величинами визначалися за критерієм Стьюдента. Достовірність вважається суттєвою при 5% рівні значимості ( $>0,05$ ).

Результати дослідження. У більшості хворих із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу реєструють порушення функції дихальної системи. У ході нашого дослідження ми у зазначеного контингенту хворих переважно спостерігали діафрагмальний тип дихання.

У осіб другого зрілого віку з хребетно-спинномозковою травмою було діагностовано параліч дихальної мускулатури, зменшення екскурсії грудної клітки, що, на нашу думку, провокує зниження життєвої ємності легень. Ще однією причиною зниження вищезгаданого показника є тиск органів черевної порожнини на діафрагму, що виникає внаслідок перебування хворих у лежачому положенні протягом відновного лікування.

Результати нашого дослідження свідчать про те, що середні значення показника життєвої ємності легень у осіб другого зрілого віку із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу істотно відрізняється від норми.

Так, у цього контингенту хворих середнє значення ЖЄЛ дорівнює  $2015,53 \pm 29,22$  мл, у той час як норма для осіб 36-46 років є 3,500-5000 мл. Тобто зареєстровані значення менші за норму майже вдвічі.

У ході дослідження ми визначили належну життєву ємність легень для осіб чоловічої та жіночої статі за формулою В.С. Язловецького. Результати свідчать про те, що у пацієнтів жіночої статі фактична величина ЖЄЛ менше належної ЖЄЛ на 49,41% , а у пацієнтів чоловічої статі – на 57,53%, що є нижче норми, так як у нормі воно має становити не менше 80%.

Травми хребта та спинного мозку впливають й на діяльність серцево-судинної системи [9, 12, 17].

Результати дослідження, представлені у табл. 1, свідчать про те, що середньогрупові значення артеріального систолічного та діастолічного тиску, пульсового тиску в пацієнтів другого зрілого віку з хребетно-спинномозковою травмою відповідають нормам.

З результатів табл. 1 видно, що середнє значення артеріального середнього тиску в досліджуваних осіб є вище норми на 23,65%, адже для осіб цієї вікової категорії вищезгаданий показник має становити 80-95 мм рт. ст..

У пацієнтів із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу систолічний об'єм крові менше за норму майже в двічі.

**Показники гемодинаміки осіб другого зрілого віку з хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу (n=24)**

Показники	Середня величина, $\bar{x} \pm m$
АТ сист, мм рт. ст.	133,84±1,39
АТ діаст, мм рт. ст.	94,63±1,36
ПТ, мм рт. ст.	37,00±1,44
АТ сер, мм рт. ст.	108,06±1,25
ЧСС, уд/хв.	81,15±1,28
СОК, мл	34,76±1,38
ХОК, мл/хв.	2854,06±99,48
АП, у.о.	2,91±0,02

У ході дослідження з метою характеристики діяльності серцево-судинної системи хворих ми розраховували хвилинний об'єм крові. Отримане значення становило 4500 мл/хв.. Порівнявши отримані середні значення вищезгаданого показника з нормою, ми дійшли висновку, що фактичне значення хвилинного об'єму крові осіб із травмою хребта та спинного мозку в шийному відділі менше на 36,46%.

Адаптаційні резерви організму осіб із хребетно-спинномозковою травмою ми розраховували за формулою Р.М. Басвського. Середньогрупові значення адаптаційного потенціалу у досліджуваних хворих свідчать про наявність напруги механізмів адаптації.

На рисунку 1 представлено розподіл пацієнтів із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу хребта за рівнем адаптаційних можливостей їх серцево-судинної системи.

Із рисунку 1 видно, що у 19 осіб із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу спостерігається напруга механізмів адаптації, у 4 – незадовільна адаптація й лише в 1 хворого - задовільна.



*Рис. 1. Кількісне співвідношення хворих другого зрілого віку з хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу хребта із різним рівнем адаптаційного потенціалу*

**Дискусія.** Результатами багатьох досліджень [3, 8, 12, 17] встановлено, що до найбільш поширених наслідків хребетно-спинномозкової травми відносять розлади або повну відсутність чутливості, порушення терморегуляції тіла,

порушення або відсутність довільного скорочення м'язів, порушення статевих функцій, повну або часткову втрату контролю за сечовиділенням і дефекацією, спастичність м'язів, порушення крово- й лімфообігу нижче рівня пошкодження, порушення діяльності дихальної системи.

Науковці у своїх працях [4, 5, 14, 16] описують прояви артеріальної гіпертензії, брадикардії та серцевої аритмії, які проявляються одразу після травмування шийного або верхнього грудного відділу хребта, що викликається сильною й короткочасною симпатичною стимуляцією. Отримані нами результати доповнюють дані авторів щодо порушень діяльності кардіореспіраторної системи.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, хребетно-спинномозкова травма є однією з найважчих травм, оскільки вона характеризується високим рівнем смертності, важкими медичними, соціальними наслідками для самого пацієнта, його рідних і суспільства в цілому. До загальних клінічних проявів вищезгаданого захворювання відносять порушення роботи сечостатевих органів, розлади або повна втрата чутливості, порушення рухової функції.

Дослідження показників серцево-судинної та дихальної систем осіб із хребетно-спинномозковою травмою засвідчило погіршення діяльності цих систем організму. Обстеження показало зниження життєвої ємності легень і систолічного об'єму крові в два рази.

У пацієнтів із хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу об'єм крові, який викидається з кожного шлуночка під час систоли теж менше норми майже в двічі.

Одержані середні значення адаптаційного потенціалу свідчать про те, що для досліджених пацієнтів характерна напруга механізмів адаптації, так як він становить  $2,91 \pm 0,02$  у.о.

З огляду на вищевикладене перспектива подальших досліджень полягає у застосуванні ефективних засобів фізичної терапії у відновному лікуванні осіб із хребетно-спинномозковою травмою з метою корекції їх якості життя та адаптивних можливостей кардіореспіраторної системи.

#### Список літературних джерел

1. Богдановська Н.В. Сучасні технології в реабілітації хворих із спинномозковою травмою. *Вісник Запорізького національного університету*. 2012. 2(8). С.117-124.
2. Дзяк Л.А., Сальков М.М., Зорін М.О., Тітов Г.І. Актуальні питання організації надання медичної допомоги, діагностики та лікування бойової хребетної та хребетно-спинномозкової травми. *Український нейрохірургічний журнал*. 2015.(1). С.56-62.

#### References

1. Bamford JA, Mushahwar VK. Intraspinial microstimulation for the recovery of function following spinal cord injury. *Brain Res*. 2011. 227-239 p.
2. Bohdanovska NV. Modern technologies in the rehabilitation of patients with spinal cord injury. *Buletен Zaporizhskogo natsionalnogo universytetu*, 2012. 2(8), 117-124
3. Dziak LA, Calkov MM, Zorin MO, Titov HI. Topical issues of the organization of medical care, diagnosis and treatment of combat spinal and

3. Карепов Р.У. Лікувальна фізкультура і фізіотерапія у системі реабілітації хворих травматичною хворобою спинного мозку : монографія. К.: Олімпійська література, 2009. 248 с
4. Крук Б., Рокошевська В., Білянський О., Герцик А. Особливості організації процесу фізичної реабілітації осіб із хребетно-спинномозковою травмою в умовах стаціонару. *Спортивна наука України*. 2015. 2(66). С.17-21.
5. Крук Б.Р.. Визначення вихідного рівня показників рухової функції осіб з хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу в післяопераційний період. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. Харків: 2004. (15). С.70-74.
6. Мухін В.М. Фізична реабілітація при пошкодженнях опорно-рухового апарату : монографія. Львів : ЛДУФК, 2016. 398 с
7. Педаченко Є.Г., Іпатов А.В., Тарасенко О.М.. Статистичний аналіз інвалідності при травмі хребта та спинного мозку. *Запорізький медичний журнал*. 2012. 6(75). С.21-23.
8. Полищук Н.Е., Корж Н.А., Тищенко В.Я.. Повреждения позвоночника и спинного мозга, механизм, клиника, диагностика, лечение. К.: Книга плюс. 2001. 456с.
9. Сулима А., Кандаєв В., Коліжук В. Застосування Sling Exercises Therapy у фізичній реабілітації. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*: науковий журнал кафедри фізичної реабілітації і рекреації Харківської державної академії фізичної культури. Харків: 2020. 5(2). С.104-108.
10. Сулима А., Корольчук А., Ломинога С., Сулима О. Особливості спастичності паралізованих м'язів й оцінка амплітуди рухів кінцівок у осіб другого spinal cord injuries. *Ukrainskyi neurohirurgichniy zhurnal*, 2015. (1) 56-62 p.
4. Fediai I, Fediai O. Increasing the effectiveness of the organization of the rehabilitation process for patients with complicated spinal cord injuries. *Fizychna rehabilitaziia ta rekreatsiino-ozdorovchi tehnologii*. 2016. № 3. 227-232.
5. Fedorovych, O, Perederii A. The current state of rehabilitation of people with spinal cord injuries in Ukraine. *Sportyvna nauka Ukrainy*. 2017. 3 (79), 40-46 p.
6. Karepov RU. Therapeutic exercise and physiotherapy in the system of rehabilitation of patients with traumatic spinal cord disease: monograph. K.: Olimpiiska literatura, 2009. 248.
7. Kruk B, Rokoshevska V, Bilianskyi O, Hertsyk A. Features of the organization of the process of physical rehabilitation of persons with spinal cord injury in the hospital. *Sportyvna nauka Ukrainy*, 2015. 2(66). 17-21 p.
8. Kruk BR. Determination of the initial level of motor function in persons with spinal cord injury in the postoperative period. *Pedahohika, psykologiiia ta medyko-biolohichni problem vyhovannia I sportu*. Kharkiv: 2004. (15). 70-74 p.
9. Martin R, Sadowsky C, Obst K, Meyer B. Functional Electrical Stimulation in Spinal Cord Injury. *Top. Spinal Cord Inj. Rehabil*. 2012. 18 (1). 28-33 p.
10. Muhin VM. Physical rehabilitation for damage to the musculoskeletal system : monograph. Lviv : LDUFK, 2016. 398.
11. Pedachenko YeG, Ipatov AV, Terasenko OM. Statistical analysis of disability in spinal cord injury. *Zaporizkyi medychnyi zhurnal*, 2012;6(75):21-23.

- зрілого віку з хребтно-спинномозковою травмою. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць*. Вінниця, 2021. 11(30). С.333-341. [http://doi.org/10.31652/2071-5285-2021-11\(30\)-333-340](http://doi.org/10.31652/2071-5285-2021-11(30)-333-340)
11. Сулима А.С., Коліжук В.В.. Кінезіотейпування при розтягуванні м'язів і зв'язок у шийному відділі хребта. *Перспективи, проблеми та наявні здобутки розвитку фізичної культури і спорту в Україні*. III Всеукраїнська інтернет-конференція "COLOR OF SCIENCE". Вінниця: 2020. С.182-187.
12. Сулима А.С., Насальський М.Д., Здебський О.О.. Зміни тону м'язів у осіб 36-46 років після травм хребта під впливом занять лікувальною фізичною культурою. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології: науковий журнал кафедри фізичної реабілітації і рекреації Харківської державної академії фізичної культури*. Харків: 2019. (2):32-37.
13. Федорович О., Передерій А. Сучасний стан реабілітації осіб з травмами хребта та спинного мозку в Україні. *Спортивна наука України*. Львів: 2017. 3(79). С.40-46.
14. Федяй І., Федяй О. Підвищення ефективності організації процесу реабілітації хворих з ускладненою травмою хребта. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2016. № 3. С. 227-232.
15. Bamford JA, Mushahwar VK. Intraspinal microstimulation for the recovery of function following spinal cord injury. *Brain Res*. 2011. 227-239 p.
16. Martin R, Sadowsky C, Obst K, Meyer B. Functional Electrical Stimulation in Spinal Cord Injury. *Top. Spinal Cord Inj. Rehabil*. 2012. 18 (1). 28-33 p.
12. Polishchuk NYe, Korzh NA, Tyshchenko VYa. Spinal cord and spinal cord injuries, mechanism, clinic, diagnosis treatment. K.: Knyga plus. 2001. 456 p.
13. Roy RR, Harkema SJ, Engerton VR. Basic concepts of activity-based interventions for improved recovery of motor function after spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 2012. 93(9). 1487-1497 p.
14. Sulyma A, Kandaiev V, Kolizhuk V. Application of Sling Exercises Therapy in physical rehabilitation. *Fizychna rehabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tehnologii: naukovyi zhurnal kafedry fizychnoi rehabilitatsii i rekreatsii Harkivskoi derzhavnoi akademii fizychnoi kultury*. Kharkiv: 2020; 5(2): 104-108.
15. Sulyma A, Korolchuk A, Lomynoga S, Sulyma O. Features of spasticity of paralyzed muscles and assessment of the amplitude of limb movements in persons of the second adult age with spinal cord injury. *Fizychna kultura, sport ta zdirovia natsii: zbirnyk naukovykh prac*. Vinnytsia. 2021. 11(30). С.333-341. [in Ukrainian] [http://doi.org/10.31652/2071-5285-2021-11\(30\)-333-340](http://doi.org/10.31652/2071-5285-2021-11(30)-333-340)
16. Sulyma AS, Kolizhuk VV. Kinesiotaping for muscle stretching and ligaments in the cervical spine. *Perspektyvy, problem ta naiavni zdobutky rozvytku fizychnoi kultury I sportu v Ukraini*. III Vseukrainska internet-konferentsiia "COLOR OF SCIENCE", Vinnytsia: 2020. 182-187 p.
17. Sulyma AS, Nasalskyi MD, Zdebskyi OO. Changes in muscle tone in people of 36-46 years old after spinal injuries under the influence of physical therapy. *Fizychna rehabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tehnologii: naukovyi*

17. Roy RR, Harkema SJ, Engerton VR. Basic concepts of activity-based interventions for improved recovery of motor function after spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2012. 93(9). 1487-1497 p.
18. Tee JW, Chan PC, Rosenfeld JV, Gruen RL. Dedicated Spine Trauma Clinical Quality Registries: A Systematic Review. *Global Spine J.* Dec.2013;3(4):265-272
- zhurnal kafedry fizychnoi reabilitatsii i rekreatsii Harkivskoi derzhavnoi akademii fizychnoi kultury. Kharkiv: 2019;(2):32-37.
18. Tee JW, Chan PC, Rosenfeld JV, Gruen RL. Dedicated Spine Trauma Clinical Quality Registries: A Systematic Review. *Global Spine J.* Dec.2013;3(4):265-272.

**DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-470-477**

**Відомості про авторів:**

**Сулима А.;** orcid.org/0000-0003-1858-0085; [allasulyma16.83@gmail.com](mailto:allasulyma16.83@gmail.com); Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького 32, м. Вінниця, 21001, Україна.

**Корольчук А.;** orcid.org/0000-0003-0372-9246; [korolchuk23.76@gmail.com](mailto:korolchuk23.76@gmail.com); Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького 32, м. Вінниця, 21001, Україна.

**Яроцька С.;** orcid.org/0009-0007-3749-2335; [sveta.yarotskayaa@gmail.com](mailto:sveta.yarotskayaa@gmail.com); Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького 32, м. Вінниця, 21001, Україна

**Сулима О.С.;** orcid.org/0000-0002-8361-4395; [lelysuluma.ru@gmail.com](mailto:lelysuluma.ru@gmail.com); Стоматологічна клініка Вінінтермед, вул. Пирогова, 3А, м. Вінниця, 21001, Україна.

**Попов. Д.;** orcid.org/0009-0009-4699-5174; [dimapopov202@gmail.com](mailto:dimapopov202@gmail.com); Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького 32, м. Вінниця, 21001, Україна, студент магістратури факультету фізичного виховання і спорту.