

УДК (615.835:615.225):356/358-052

# ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ОБ'ЄМНОГО ПНЕВМОПРЕСИНГУ ПІД ЧАС РЕАБІЛІТАЦІЇ УЧАСНИКІВ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ

Зайцев Д. В.<sup>1</sup>, Кальниш В. В.<sup>1</sup>, Пишнов Г. Ю.<sup>2</sup><sup>1</sup>Державна установа «Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України», м. Київ<sup>2</sup>Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, м. Київ

*Вступ.* Особи з посттравматичним стресовим розладом можуть потребувати довготривалої комплексної реабілітації.

*Мета дослідження* – визначення ефективності об'ємного пневмопресингу (ОП) за запропонованою методикою як засобу вегетотропної реабілітації.

*Матеріали та методи дослідження.* Досліджувалися 39 учасників бойових дій віком 19–60 років (пацієнти неврологічного відділення стаціонару). Контрольну групу склали 15 слухачів Української військово-медичної академії віком (24,3 ± 2,1) років. ОП проводили з використанням апарата «Біо-1» (Україна) на голові та спині з рухом повітряної хвилі від лоба до куприка. Реєстрацію варіабельності серцевого ритму (ВСР) проводили з 5-хв інтервалами до, під час та після ОП.

*Результати.* Після процедури ОП у всіх групах достовірно відбулося зменшення систолічного та пульсового артеріального тиску. Динаміка більшості показників ВСР у всіх групах була однаковою й у ветеранів наближалася до значень контрольної групи. Після ОП за даними статистичного аналізу ВСР спостерігали зростання впливу парасимпатичної частини вегетативної нервової системи, автономізацію регуляції серцевого ритму. За даними частотного аналізу абсолютний рівень активності регуляторних систем підвищився, передусім за рахунок нейрогуморального компоненту (достовірно в усіх групах). Зростання активності судинорухового центру може бути компенсаторним внаслідок примусової активізації кровообігу.

*Висновки.* Застосована методика ОП сприяє зменшенню серцевого навантаження, зростанню активності регуляторних систем і зменшенню їхньої напруженості. У ветеранів бойових дій спостерігали тенденцію до нормалізації АТ і показників ВСР.

**Ключові слова:** учасники антитерористичної операції, посттравматичний стресовий розлад, об'ємний пневмопресинг, варіабельність серцевого ритму, функціональний стан

## Вступ

В учасників антитерористичної операції (АТО) у результаті бойових дій виникає низка травм та захворювань, зокрема, посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) та розлади адаптації. Феномен ПТСР залишається актуальним для учасників військових конфліктів, цивільного населення після дії гострого стресу, переміщених осіб тощо протягом багатьох років після перенесених надзвичайних подій, тобто він є особливою психічною травмою з віддаленими наслідками. Після повернення до мирного звичайного життя на вже наявний ПТСР нашаровуються розлади, що обумовлені соціальною дезадаптацією. Світова статистика показує, що кожен п'ятий учасник бойових дій за відсутності фізичних ушкоджень страждає від нервово-психічних розладів, а серед поранених – кожен третій [8].

Протокол МОЗ України в таких випадках рекомендує психологічну, психофізіологічну, психотерапевтичну та фармакотерапевтичну допомогу. Водночас до комплексної терапії залучають низку фізіотерапевтичних методів лікування [1, 11]. Реабілітація здійснюється за комплексною системою з застосуванням різноманітних методів фізичної реабілітації, до яких в умовах санаторно-курортного відновлення здоров'я постраждалих додається дія природних і преформованих факторів [2]. Зокрема, спеціалісти ДУ «Український НДІ медичної реабілітації і курортології МОЗ України» у період санаторно-курортного лікування пропонують комплекс, що включає, серед іншого, масаж, лікувальну фізкультуру і релаксаційну гімнастику [12].

Важливо відмітити, що реакції постстресових розладів включають спектр психоневрологічних та

вегетативних патологічних симптомів в організмі людини, що за суб'єктивною оцінкою можуть бути провідними скаргами на здоров'я. Одним з ранніх і вагомих проявів ПТСР є порушення сну, а саме: важкість засинання внаслідок напливу спогадів, кошмарні сновидіння та часті пробудження [1]. Для періоду видужування характерні вегетативні порушення, загострення психосоматичних захворювань [16].

Психогенна артеріальна гіпертонія (АГ) за своїм походженням та перебігом наближена до неврозів з домінуючою вазоконстрикторною реакцією. Наростання афективної напруженості на тлі астенії нерідко обумовлює трансформацію стійкої АГ у лабільну АГ, при якій раптові й різкі перепади артеріального тиску (АТ) переносяться особливо важко. Серед чинників, що призводять до розвитку лабільної АГ, слід звертати увагу на афективну нестійкість та напруженість на тлі тривалої психотравмуючої ситуації, значну тривожність, підвищену вразливість і збудливість, ригідність у викорененні неприємних вражень. Одне з перших місць у скаргах займають церебральні симптоми (головний біль, запаморочення, шум у вухах, фотопсії). Стійкий головний біль імовірно виникає внаслідок тривалого напруження м'язів обличчя та шиї, що потребує міорелаксуючого лікування [9].

Використання об'ємного пневмопресингу (ОП) у комплексі лікувально-реабілітаційних заходів для «комбатантів» АТО було запропоноване на основі досвіду його застосування в учасників українських антарктичних експедицій, що перебувають в особливих умовах діяльності на антарктичній станції «Академік Вернадський». ОП застосовувався для профілактики вертеброгенних захворювань, купування спастичного головного болю, релаксації, неспецифічного покращання адаптаційних можливостей і загального здоров'я в умовах тривалого впливу екстремальних факторів навколишнього середовища [10].

ОП, або переміжна пневматична компресія за методом І. В. Таршинова — терапевтична технологія, що здійснюється завдяки пневмомеханічному великозональному циклічному (переміжному та лабільному) впливу шляхом контрольованої стимуляції рецепторних полів та безпосереднього й опосередкованого перерозподілу внутрішньосудинних рідин з метою корекції циркуляторних порушень та неспецифічної стимуляції саногенеза. Технологію ОП, у такому сенсі, можна розглядати як різновид фізіоте-

рапії та масажу. Важливе місце в механізмі дії ОП посідають рефлекторні реакції з залученням різних рівнів центральної нервової системи [6]. ОП здійснюється за допомогою спеціальної багатокамерної пневмоманжети, якою охоплюють поверхню певних ділянок тіла. Камери манжети послідовно заповнюють стислим повітрям, формуючи циклічну «хвилю» з певними параметрами. Лікувальний ефект зумовлений надходженням механічної енергії від пневмоманжети до тканин. Аналіз даних літератури свідчить про те, що ОП використовується для профілактики флеботромбозу, патогенетичної терапії хронічної венозної та артеріальної недостатності кінцівок, симптоматичного лікування лімфедми, а також у посттравматичній та спортивній реабілітації, при АГ, невротичних розладах, нервових хворобах, ураженнях хребта, в офтальмології та інших сферах медицини [5, 17–19].

У двох дослідженнях ОП застосовувався на тлі попередньо призначеної медикаментозної антигіпертензивної терапії, ефективність якої була недостатньою. В обох дослідженнях була показана ефективність та безпечність застосування ОП при АГ, збільшення кількості компенсованих хворих. Достовірне зниження систолічного АТ (АТС) та діастолічного АТ (АТД) було досягнуто в загальних групах, у групі м'якої АГ та серед пацієнтів, які не мали регулярної фармакотерапії, а також — достовірне зниження АТС при помірній гіпертензії [15] та достовірне зниження АТД серед пацієнтів, які регулярно вживали препарат з будь-якої однієї групи антигіпертензивних засобів першого ряду [3].

В. С. Рожков зі співавторами застосовували ОП у 43 соматичних пацієнтів з психовегетативним синдромом [14]. Після 10–14 сеансів у загальній групі відмічено зменшення вираженості тривожних (з 51,8 до 40,9 бала за шкалою Спілбергера) та депресивних проявів (з 18,3 до 11,6 бала за шкалою Бека), за результатами анкетування виявлено достовірне зменшення астенії (з 11,2 до 8,3 бала), достовірне поліпшення якості нічного сну за суб'єктивними оцінками (з 17,7 до 20,8 бала), зменшення вираженості вегетативної дистонії (з 46,8 до 32,1 бала).

У пілотному дослідженні було показано, що ОП можна розглядати як неспецифічний засіб підвищення якості нічного сну. За даними анкетування, проведеного серед 16 пацієнтів соматичного профілю, клінічно значиме покращання після 9–11 сеансів ОП полягало в зменшенні нічних больових

відчуттів, підвищенні стійкості процесу нічного сну, поліпшенні ранкового самопочуття та денної працездатності, зниженні потреби у тривалості сну [4].

Поточною системою організації надання медичної допомоги «комбатантам» АТО передбачені умови для проведення ОП на етапі високоспеціалізованої медичної допомоги (шпиталі ветеранів війни та учасників бойових дій) та медичної реабілітації (санаторно-курортні заклади) [2]. Натепер обладнанням для проведення ОП забезпечені НВМКЦ «ГВКГ» МО України (м. Київ), Військово-медичний клінічний центр Центрального регіону (м. Вінниця) та близько 70 лікувально-профілактичних та реабілітаційних закладів різного рівня та підпорядкування в 21 регіоні України.

*Мета дослідження* – оцінити ефективність застосування методу ОП у бійців АТО в період реабілітації на основі клініко-фізіологічних досліджень.

## Матеріали та методи дослідження

У дослідженні взяли участь 39 учасників бойових дій – чоловіки віком 19–60 років, які перебували на стаціонарному неврологічному лікуванні в зв'язку з типовими скаргами на головний біль, головокружіння, порушення сну, роздратованість, емоційну нестійкість. У більшості пацієнтів діагностовано посттравматичний стресовий розлад, астено-невротичний синдром, наслідки перенесених контузій, цефалгічний синдром, вертебралгії.

У дослідження не залучались особи з виявленими протипоказаннями: гострими інфекційними хворобами, гострими реанімаційними станами, гострою хірургічною патологією, злоякісними новоутвореннями, галюцинаторно-маячним психозом, порушеннями свідомості, відкритими ранами або наявністю сколків або кровотечею в ділянці проведення процедур, порушенням кісток черепа, нирковими конкрементами. Участь у дослідженні була добровільною.

Пацієнти отримували комплексну фармакотерапевтичну, психотерапевтичну та фізіотерапевтичну допомогу за протоколом центру медико-психологічної реабілітації клініки професійних захворювань ДУ «Інститут медицини праці НАМН України».

Для проведення процедур використовувався апарат «Біо-1» виробництва ТОВ «ІТО «Нове у медицині» (м. Київ) з набором пневматичних манжет для голови та спини. Пневмоманжети були

під'єднані за схемою, яка застосовується для лікування захворювань зорового аналізатора [13]. Рух повітряної хвилі відбувався на голові від лоба до потилиці, на спині від потилиці до куприка. Основні параметри хвилі були підібрані з урахуванням багаторічного досвіду застосування ОП. Тривалість надуву складала 1 с, тривалість здуву – 3 с, максимальний тиск у камерах пневматичної манжети –  $(55 \pm 5)$  мм рт. ст.

З метою уточнення оптимальної схеми лікування 7 випадково відібраних пацієнтів отримували процедуру ОП протягом 15 хв (група 1), у той час як основна частина пацієнтів (група 2,  $n = 32$ ) отримували процедуру протягом 20 хв. До контрольної групи увійшли 15 умовно здорових людей, слухачів Української військово-медичної академії, віком  $(24,3 \pm 2,1)$  років, які отримували процедури ОП протягом 20 хв.

Для діагностики процесів нейрогуморальної регуляції було обрано методи реєстрації рівня АТ та варіабельності серцевого ритму (ВСР). Обидва методи давно випробувані в клінічній та дослідницькій практиці, прості у виконанні, інформативні, оскільки дають комплексне бачення регуляторних систем, та поширені, що дозволяє вводити у лікувальний процес біологічний зворотній зв'язок [7]. Щоразу на початку і в кінці сеансу проводили вимірювання АТ за стандартною методикою в положенні лежачи. Реєстрацію ВСР проводили з 5-хв інтервалами до, під час та після ОП. Статистичний аналіз даних здійснювали за допомогою пакета програм STATISTICA 6.1.

## Результати дослідження та їх обговорення

У групі 1 усього проведено 29 процедур, у групі 2 – 130, у контрольній групі – 36. Максимальна тривалість курсу складала 7 процедур, які проводили щодня або з невеликими перервами. Процедури пацієнти переносили добре, дискомфортних відчуттів не мали, здебільшого засинали під час проведення ОП.

У таблиці 1 наведено динаміку показників АТС, АТД та пульсового артеріального тиску (АТП) перед початком процедури ОП та наприкінці її, що узагальнено для всього масиву спостережень впродовж курсу.

У всіх групах кінцева реакція АТ на процедуру ОП була однотипною й характеризувалася достовірним зниженням АТС та АТП, більш помітними в групі 2. Значущих змін АТД клінічно не спостерігали.

Таблиця 1

Загальна динаміка показників артеріального тиску в процесі процедури об'ємного пневмопресингу,  $M \pm m$ 

Артеріальний тиск, мм рт. ст.	Група 1		Група 2		Контроль	
	перед початком об'ємного пневмопресингу	після проведення об'ємного пневмопресингу	перед початком об'ємного пневмопресингу	після проведення об'ємного пневмопресингу	перед початком об'ємного пневмопресингу	після проведення об'ємного пневмопресингу
Систолічний	132,3 ± 1,2	126,7 ± 0,9*	132,7 ± 1,4	124,6 ± 1,2*	114,6 ± 2,2	107,3 ± 1,9*
Діастолічний	87,0 ± 1,4	87,7 ± 1,9	79,8 ± 0,9	79,0 ± 0,8	73,3 ± 1,4	70,5 ± 1,1
Ппульсовий	45,3 ± 1,7	38,9 ± 1,8*	52,9 ± 1,2	45,6 ± 0,9*	41,3 ± 1,9	36,8 ± 1,9

Примітка. \*Достовірність різниці середніх значень показників, отриманих перед початком процедури ОП та після неї за критерієм Стьюдента на рівні ( $p < 0,05$ ).

На нашу думку, стійко підвищений АД, що характерний для «комбатантів», може бути психосоматичним проявом хронічного стресу. У такому випадку для досягнення клінічно значущого зниження АД курс ОП має бути тривалим, бажано проведення кількох курсів протягом одного року (табл. 2).

Водночас слід звернути увагу на зниження АТС під час процедур ОП. Механізм дії ОП у разі застосування даної методики, на нашу думку, передусім рефлекторний. Це дозволяє припустити, що ОП у запропонованій методиці сприяє створенню умов для зменшення серцевого викиду шляхом зниження симпатичної вегетативної імпульсації. У перспективі курсу реабілітації це може сприяти зменшенню соматизації хронічного дистресу.

За винятком таких показників, як частота серцевих скорочень (ЧСС) та середня довжина RR-інтервалу (RRNN), спрямованість динаміки показників ВСР у всіх групах була однаковою. Тобто, процедура ОП за даною методикою діяла типово незалежно від вихідного стану регуляторних систем чи перенесених травм, зокрема, контузій, а отже, мала однакову (специфічну) фізіологічну спрямованість з настанням закономірного ефекту.

Важливо відмітити, що в обох групах «комбатантів» динаміка всіх аналізованих показників ВСР (окрім LFnorm, HFnorm та betaT, а також LF/HF у групі 2) наближалася до значень контрольної групи. Це означає, що в результаті процедури ОП за даною методикою суттєво покращувались показники функціонального стану організму, зокрема, показники ВСР.

Майже за всіма показниками ВСР результат, досягнутий у групі 2, був ближче до показників

контрольної групи, ніж результат у групі 1. Це свідчить про терапевтичну перевагу методики, застосованої в групі 2, тобто використання довготривалої процедури ОП.

Інтерпретація показників ВСР має враховувати характерний для ОП фізіологічний парадокс, який полягає у співвідношенні двох явищ. З одного боку, під час ОП пацієнт психологічно настроєний на відпочинок, має тривале комфортне положення тіла, під час чого розслаблюються м'язи, нерідко настає сон різної глибини. Тобто, спостерігаються явища центральної та периферичної релаксації. З іншого боку, ОП примусово прискорює локальний кровотоку лімфообіг, передусім у м'язах та шкірі, що за фізіологічних умов характерно для ерготропної, симпатичної регуляції під час підвищеної гуморальної активності. Компенсаторні зміни гемодинаміки розвиваються в проксимальних ділянках тіла, за певних умов можливі й генералізовані реакції, тобто, робота серцево-судинної системи загалом активізується. Подібне явище, коли в організмі здійснюється значна й активна робота, яку пацієнт суб'єктивно майже не відчуває, характерне для деяких видів масажу та фізіотерапевтичного лікування. За звичайних умов така активізація забезпечується зростанням роботи серця під прямою симпатичною нейрогуморальною дією, проте, у даному випадку цю функцію бере на себе ОП («периферичне серце»), завдяки якому трофічні процеси прискорюються, а регуляторна активність залишається без значних змін.

Аналіз часових показників ВСР показує, що ЧСС сповільнюється, а RRNN зростає найбільшою мірою в контролі, а в «комбатантів» — у разі більш тривалого ОП. Зазвичай такі зміни в контексті

Таблиця 2

Загальна динаміка показників варіабельності серцевого ритму в процесі процедури об'ємного пневмопресингу,  $M \pm m$

Показник	Група 1		Група 2		Контроль	
	перед початком об'ємного пневмопресингу	після проведення об'ємного пневмопресингу	перед початком об'ємного пневмопресингу	після проведення об'ємного пневмопресингу	перед початком об'ємного пневмопресингу	після проведення об'ємного пневмопресингу
ЧСС, уд/хв	69,5 ± 1,8	69,6 ± 1,2	67,1 ± 1,3	65,8 ± 1,4*	65,3 ± 3,2	60,9 ± 1,2
RRNN, мс	874,5 ± 20,9	869,1 ± 15,6	913,9 ± 17,5	928,6 ± 18,2*	959,6 ± 27,8	1000,7 ± 21,2
SDNN, мс	39,0 ± 3,8	49,9 ± 4,3*	46,2 ± 3,1	57,9 ± 3,1*	66,5 ± 4,2	72,4 ± 3,4
Мо, мс	876,9 ± 20,2	878,7 ± 15,0	911,7 ± 18,4	933,7 ± 19,5*	966,7 ± 29,0	1012,5 ± 23,0
АМо, %	52,9 ± 2,9	46,2 ± 2,6*	47,1 ± 1,8	41,1 ± 1,7*	34,2 ± 2,4	31,4 ± 1,2
deltaX, мс	235,2 ± 18,5	281,5 ± 18,4*	273,4 ± 10,8	318,4 ± 11,8*	361,1 ± 20,3	405,6 ± 16,9*
ІВР, %/с	281,7 ± 34,4	217,6 ± 23,1	225,4 ± 19,2	169,1 ± 19,7*	129,6 ± 26,6	85,2 ± 6,2
ВІР, 1/с <sup>2</sup>	5,67 ± 0,43	4,88 ± 0,37	4,91 ± 0,28	4,05 ± 0,29*	3,81 ± 0,69	2,66 ± 0,15
ПАПР, %/с	61,1 ± 3,6	53,2 ± 3,2*	53,2 ± 2,4	45,3 ± 2,3*	40,3 ± 6,6	32,0 ± 1,7
ІН, %/с <sup>2</sup>	162,74 ± 20,15	126,54 ± 14,21	127,4 ± 11,3	92,73 ± 11,46*	90,80 ± 34,82	43,88 ± 3,76
ТР, мс <sup>2</sup>	1032,4 ± 201,7	1733,0 ± 264,2*	1266,4 ± 153,1	2102,0 ± 191,6*	2385,5 ± 273,4	2698,3 ± 243,5
VLF, мс <sup>2</sup>	493,4 ± 108,9	951,7 ± 133,8*	485,8 ± 50,1	1095,1 ± 105,2*	957,1 ± 141,4	1266,8 ± 136,6*
LF, мс <sup>2</sup>	329,5 ± 53,8	538,5 ± 124,0	394,9 ± 51,5	562,0 ± 69,3*	711,9 ± 99,6	752,4 ± 71,1
LFnorm	0,65 ± 0,03	0,66 ± 0,03	0,56 ± 0,02	0,60 ± 0,01*	0,52 ± 0,03	0,55 ± 0,02
HFnorm	0,35 ± 0,03	0,34 ± 0,03	0,44 ± 0,02	0,40 ± 0,01*	0,48 ± 0,03	0,45 ± 0,02
L, мс	332,6 ± 26,1	398,0 ± 26,0*	386,6 ± 15,3	450,1 ± 16,6*	510,6 ± 28,8	573,5 ± 23,9*
BetaГ	0,52 ± 0,02	0,41 ± 0,02*	0,58 ± 0,02	0,51 ± 0,01*	0,59 ± 0,11	0,42 ± 0,02

Примітка. \*Достовірність різниці середніх значень показників, отриманих перед початком процедури ОП та після неї за критерієм Стьюдента на рівні ( $p < 0,05$ ); ЧСС – частота серцевих скорочень; RRNN – середня довжина RR-інтервалу; SDNN – середньоквадратичне відхилення; АМо – зниження амплітуди моди; deltaX – варіаційний розмах; ІВР – індекс вегетативної рівноваги; ВІР – вегетативний показник ритму; ПАПР – показник адекватності процесів регуляції; ІН – індекс напруження регуляторних систем.

ВСР розуміють як зниження функціональної активності серцево-судинної системи внаслідок терапії, що трактується нами як наявний релаксаційний ефект. Збільшення середньоквадратичного відхилення (SDNN), варіаційного розмаху (deltaX) і зниження амплітуди моди (АМо) можна розуміти як зростання парасимпатичного тону з відповідним зниженням впливу симпатичної частини вегетативної нервової системи. З цими змінами узгоджується динаміка індексу вегетативної рівноваги (ІВР), вегетативного показника ритму (ВІР) і показника адекватності процесів регуляції (ПАПР). Здебільшого такі зміни типові для стану сну. Разом з тим, з урахуванням зниження індексу напруження регуляторних систем (ІН), вони можуть свідчити про зростання ролі автономної (сегментарної) вегетативної системи в регуляції ВСР і зменшення

впливу вищих вегетативних центрів. З іншого боку, це вказує на зниження напруженості регуляторних систем.

Слід відзначити, що значення ІН наприкінці процедури ОП знижувалося навіть у тих випадках, коли пацієнт під час процедури не спав, а підтримував розмову з оператором. Це також свідчить про закономірність лікувального ефекту.

Аналіз частотних показників ВСР показує, що після процедури ОП сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем ТР зростає (достовірно в «комбатантів»). Порівняння відносної потужності основних складових свідчить, що це зумовлено, передусім, зростанням потужності дуже низькочастотного компоненту VLF (достовірно у всіх групах). Помірне зростання показника VLF спостерігається в другій половині процедури і досить

різко — після неї. Останнє явище не можна пояснити реакцією пацієнта на момент закінчення впливу (пробудженням, готовністю вставати, підвищеною активністю). У п'яти добровольців ВСР реєстрували протягом 10 хв після дії процедури. При цьому середнє значення показника VLF продовжувало зростати. Оскільки показник VLF відображає систему дуже повільної регуляції, для нього є природним відстрочене реагування на початок і припинення зовнішнього впливу процедури. Можливо також, що саме через 10–20 хв впливу ОП метаболічні зміни в організмі досягають рівня, який аферентно активізує ерготропну нейрогуморальну активність.

У контрольній групі вплив дихального центру на серцевий ритм більш виражений і значення відповідних показників ВСР ближче до середньо нормативних меж, ніж у «комбатантів». При цьому можна відзначити, що після впливу ОП у «комбатантів» показники, що характеризують дихальний компонент ВСР, зростають, а в контрольній групі змінюються незначно (індекс симпато-адреналового тонуусу), або навіть знижуються (HF; індекс дихальної модуляції) [7].

У всіх групах спостерігали зростання значень низькочастотної компоненти LF (достовірне у групі 2). При цьому вихідні рівні показника LF у «комбатантів» помітно нижчі, ніж у контрольній групі, і після ОП наближаються до таких у контрольній групі. Показник LF відображає активність судинорухового центру, яка може зростати під час та після процедури ОП, оскільки ця процедура викликає перерозподіл значного об'єму крові у великих

судинних басейнах. Оскільки ОП безпосередньо впливає на наповнення периферичних судин, перед судиноруховим центром виникає завдання відповідної корекції, яка, зокрема, відображається в мінімізації коливань АТД.

## Висновки

1. Застосована методика ОП сприяла зростанню активності (передусім нейрогуморальної ланки) і зменшенню напруженості регуляторних систем (розвитку автономізації та підвищеного впливу парасимпатичних центрів регуляції на серцевий ритм), зменшенню серцевого навантаження (зниженню АТС, частоти серцевих скорочень), що має сприятливу дію для позитивної корекції функціонального стану організму.
2. Зростання активності судинорухового центру з огляду на специфіку дії ОП (примусову активізацію периферичного кровообігу), ймовірно, слід трактувати як компенсаторну регуляцію судинного тонуусу при дизрегуляторних явищах серцево-судинної системи.
3. Визначено, що в цілому в «комбатантів» після процедури ОП за запропонованою методикою наявно спостерігається значна клінічна релаксація та відновлення функціонального стану, що відображається в наближенні показників АТ і варіабельності серцевого ритму до оптимальних середньонормативних значень (контрольної групи) та поліпшенні самопочуття за суб'єктивними оцінками.

## Література

1. Діагностика, терапія та профілактика медико-психологічних наслідків бойових дій в сучасних умовах: [методичні рекомендації]. / П. В. Волошин, Н. О. Марута, Л. Ф. Шестопалова [та ін.]. – Харків, 2014. – 80 с.
2. Медико-психологічна реабілітація учасників АТО і тимчасово переміщених осіб: [методичні рекомендації] / О. В. Галацан, Г. М. Сіроштан, Б. В. Михайлов [та ін.]. – Харків, 2016. – 27 с.
3. Зайцев Д. В. Применение объемного пневмопрессинга в сочетании с фармакотерапией при артериальной гипертензии / Д. В. Зайцев // Український журнал медицини, біології та спорту. – 2015. – № 2. – С. 75 – 78.
4. Зайцев Д. В. Вплив об'ємного пневмопрессингу на нічний сон: пілотне анкетування / Д. В. Зайцев // Матеріали науково-практичної конференції «Перспективи розвитку медичної та фізичної реабілітації

на різних рівнях надання медичної допомоги». МОЗ України, ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України», Всеукраїнська асоціація фізіотерапевтів та курортологів. Тернопіль, 6 жовтня 2016 р. – 2016. – С. 23.

5. Зайцев Д. В. Об'ємний пневмопрессинг: теорія і практика (огляд літератури) / Д. В. Зайцев, Г. Ю. Пишнов // Український медичний часопис. – 2014. – № 4 (102). – С. 127 – 132.

6. Зайцев Д. В. К вопросу о механизме действия объемного пневмопрессинга / Д. В. Зайцев, Л. А. Карамзина // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2015. – Т. 10. № 1. – С. 99 – 107.

7. Каплан А. Я. Вариабельность ритма сердца и характеристики обратной связи по результатам операторской деятельности у человека / А. Я. Каплан // Журнал высшей нервной деятельности. – 1999. – Т. 49, № 2. – С. 345 – 350.

8. Коростій В. І. Психофармакотерапія в комплексному лікуванні та реабілітації посттравматичного стресового розладу / В. І. Коростій, В. Т. Поліщук, В. І. Заворотний // Міжнародний неврологічний журнал. – 2015. – № 6 (76). – С. 59–71.

9. Медична психологія: за редакцією академіка С. Д. Максименка / [С. Д. Максименко, І. А. Коваль, К. С. Максименко, М. В. Папуча]. – Вінниця : Нова Книга, 2008. – 520 с.

10. Психофізіологічний супровід антарктичних експедицій: [методичні рекомендації] / Є. В. Моїсеєнко, В. І. Сухоруков, С. А. Мадяр [та ін.]. – Київ, 2006. – 35 с.

11. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 23.02.2016 р. № 121 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при посттравматичному стресовому розладі».

12. Психолого-психіатрична допомога постраждалим у збройних конфліктах: методичні рекомендації // О. К. Напреєнко, О. Г. Сиропятов, О. В. Друзь [та ін.]. – Київ, 2014. – 26 с.

13. Патент на корисну модель 38743 Україна, МПК А61Н7/00, А61Н9/00. Пневматичний пристрій для краніо-сакральної пресури / Заявники і патентовласники Таршинов І. В., Зайцев Д. В. – Заявл. 05.05.08; опубл. 12.01.09, бюл. № 1/2009.

14. Патент на корисну модель 45538 Україна, МПК А61Н9/00, А61Н31/00. Спосіб лікування астеничного

синдрому у пацієнтів урологічного профілю / Заявники і патентовласники Рожков В. С., Афанас'єва Я. С., Таршинов І. В., Чуприков А. П. – Заявл. 26.06.09; опубл. 10.11.09, бюл. № 21/2009.

15. Пленова Т. Использование объемного пневмопрессинга в лечении артериальной гипертензии / Т. Пленова, И. Таршинов, Л. Таршинова // Материалы Международного научного конгресса и 62-й сессии Генеральной Ассамблеи Всемирной федерации водолечения и климатолечения (Япония, 5-16 ноября, 2009). – 2009. – С. 35.

16. Педак А. А. Психические и психосоматические расстройства в клинике врача общей практики – семейной медицины / А. А. Педак. – Николаев : Илион, 2011. – 695 с.

17. Low-pressure sequential compression of lower limbs enhances forearm skin blood flow / G. Amah, S. Voicu, P. Bonnin, N. Kubis // Clinical and investigative medicine. – 2016. – № 39 (6). – P. 204–212.

18. Real-Time Direct Evidence of the Superficial Lymphatic Drainage Effect of Intermittent Pneumatic Compression Treatment for Lower Limb Lymphedema / S. Kitayama, J. Maegawa, S. Matsubara [et al.] // Lymphatic Research and Biology. – 2017. – № 15 (1). – P. 77–86.

19. Intermittent Pneumatic Compression for the Prevention of Venous Thromboembolism after Total Hip Arthroplasty / H. S. Kwak, J. H. Cho, J. T. Kim [et al.] // Clinics in Orthopedic Surgery. – 2017. – № 9 (1). – P. 37–42.

**Зайцев Д. В.<sup>1</sup>, Кальниш В. В.<sup>1</sup>, Пышнов Г. Ю.<sup>2</sup>**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ОБЪЕМНОГО ПНЕВМОПРЕССИНГА В ПЕРИОД РЕАБИЛИТАЦИИ УЧАСТНИКОВ АНТИТЕРОРИСТИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ**

<sup>1</sup>Государственное учреждение «Институт медицины труда Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев

<sup>2</sup>Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика, г. Киев

*Вступление.* Лица с посттравматическим стрессовым расстройством могут нуждаться в длительной комплексной реабилитации.

*Цель исследования* – определение эффективности объемного пневмопрессинга (ОП) как средства вегетотропной реабилитации.

*Материалы и методы исследования.* Исследовали 39 ветеранов боевых действий в возрасте 19–60 лет (пациенты неврологического отделения стационара). Контрольную группу составили 15 слушателей Украинской военно-медицинской академии в возрасте ( $24,3 \pm 2,1$ ) лет. ОП проводили с использованием аппарата «Био-1» (Украина) на зонах головы и спины с движением воздушной волны ото лба до копчика. Регистрация вариабельности сердечного ритма (ВСР) проводили с 5-мин интервалами до, во время и после ОП.

*Результаты.* После процедуры ОП во всех группах достоверно снизились систолическое и пульсовое артериальное давление. Динамика большинства показателей ВСР во всех группах была одинаковой и у ветеранов приближалась к значениям контрольной группы. После ОП по данным статистического анализа ВСР наблюдали рост влияния парасимпатической части вегетативной нервной системы и автономизация регуляции сердечного ритма (достоверные у ветеранов). По данным частотного анализа абсолютный уровень активности регуляторных систем вырос (достоверно у ветеранов), прежде всего за счет нейрогуморального компонента (достоверно во всех группах). Рост активности сосудодвигательного центра (достоверный у ветеранов) может быть компенсаторным результатом принудительной активизации кровообращения.

*Выводы.* Примененная методика ОП способствует уменьшению сердечной нагрузки, росту активности регуляторных систем и уменьшению их напряженности. У ветеранов боевых действий наблюдается тенденция к нормализации артериального давления и показателей ВСР.

**Ключевые слова:** участники антитеррористической операции, посттравматическое стрессовое расстройство, объемный пневмопрессинг, вариабельность сердечного ритма, функциональное состояние

Zaitsev D. V.<sup>1</sup>, Kalnish V. V.<sup>1</sup>, Pyshnov G. Yu.<sup>2</sup>

## EFFECTIVENESS EVALUATION OF APPLYING THE VOLUMETRIC PNEUMOPRESSING FOR ATO PARTICIPANTS IN REHABILITATION PERIOD

<sup>1</sup>State institution «Institute for Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

<sup>2</sup>Shupick National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv

*Introduction.* People with posttraumatic stress disorder may require long-term comprehensive rehabilitation.

*The aim of the study* was to determine the effectiveness of volumetric pneumopressing as a restorative means for autonomic nervous system.

*Materials and methods.* We studied 39 combatants aged 19–60. 15 students of the Military Medical Academy, aged (24,3 ± 2,1) were engaged to the control group. The volumetric pneumopressing device was «Bio-1» (Ukraine). Compression was applied on the head and back and pressure wave moved from the forehead to the coccyx. The heart rate variability was registered before, during and after the volumetric pneumopressing.

*Results.* Systolic blood pressure significantly reduced in all groups after the procedure. Most of heart rate variability indicators in all groups changed similarly. Combatants' heart rate variability indicators approached to the control group level. After the volumetric pneumopressing procedure parasympathetic influence increased and regulation of heart rate become more autonomous (significantly in combatants). Total regulatory activity increased (significantly in combatants), primarily due to neurohumoral component (significantly in all groups). The vasomotor center activity also increased due to compensation of forced circulation.

*Conclusion.* The applied volumetric pneumopressing procedure reduces cardiac load, enhances the activity of regulatory systems and reduce their tensivity. Combatants tend to normal blood pressure and heart rate variability parameters.

**Key words:** ATO participants, posttraumatic stress disorder, volumetric pneumopressing, heart rate variability, functional status

## References

1. Voloshyn, P. V., Maruta, N. O., Shestopalova, L. F. et al. 2014, Diagnosis, treatment and prevention of medical and psychological consequences of combat operations in modern conditions, Methodical recommendations. Kharkiv, 80 p. (in Ukrainian).
2. Halatsan, O. V., Siroshstan, G. M., Mykhailov, B. V. et al., 2016, Medical and psychological rehabilitation of participants ATO and temporarily displaced persons, Methodical recommendations. Kharkiv, 27 p. (in Ukrainian).
3. Zaitsev, D. V., 2015, «Application of volumetric pneumopressing in combination with pharmacotherapy at arterial hypertension», Ukrainian journal of medicine, biology and sport, no. 2, pp. 75 – 78 (in Russian).
4. Zaitsev, D. V., 2016, «Volumetric pneumopressing impact on night sleep: pilot questioning», Materials of scientific and practical conference «Perspectives of development of medical and physical rehabilitation on different levels of medical care», MoH of Ukraine, Gorbachevsky Ternopil State Medical University, All-ukrainian Association of Physiotherapists and Balneologists, Ternopil, Ukraine, 6 October 2016, p. 23 (in Ukrainian).
5. Zaitsev, D. V., Pyshnov, G. Yu., 2014, «Volumetric pneumopressing: theory and practice (review)», Ukrainian medical journal, no. 4 (102), pp. 127 – 132 (in Ukrainian).
6. Zaitsev, D. V., Karamzina, L. A., 2015, «On the mechanism of action of volumetric pneumopressing», General pathology and pathological physiology, v. 10, no. 1, pp. 99 – 107 (in Russian).
7. Kaplan, A. Y., 1999, «Short-term variability of heart rate and type of the feedback for results of operator like activity in humans», Journal of higher nervous activity, v. 49, no. 2, pp. 345 – 350 (in Russian).
8. Korostii, V. I., Polishchuk, V. T., Zavorotnyi, V. I., 2015, «Psychopharmatherapy in comprehensive treatment and rehabilitation of post-traumatic stress disorder», International neurological journal, no. 6 (76), pp. 59 – 71 (in Ukrainian).
9. Maksymenko, S. D., Koval, I. A., Maksymenko, K. S., Papucha, M. V. 2008, Medical psychology: edited by academician S.D. Maksymenko. Nova Knyha, 520 p. (in Ukrainian).
10. Moiseyenko, Ye. V., Sukhorukov, V. I., Madiar, S. A. et al., 2006, Physiological support of Antarctic expeditions, Methodical recommendations. Kyiv, 35 p. (in Ukrainian).



11. Order «On approval and implementation of medical and technological documents for standardization of medical care in PTSD» No 121 of 23.02.2016, Ministry of Health of Ukraine (in Ukrainian).
12. Napreyenko, O. K., Syropiatov, O. G., Druz, O. V. et al., 2014, Psychological and psychiatric assistance to victims of armed conflicts, Methodical recommendations. Kyiv, 26 p. (in Ukrainian).
13. Tarshynov, I. V., Zaitsev, D. V. Patent for utility model 38743 Ukraine, IPC A61H7/00, A61H9/00. Pneumatic device for cranio-sacral pressure, req. 05.05.08 ; publ. 12.01.09, bull. no. 1/2009 (in Ukrainian).
14. Rozhkov, V. S., Afanasiieva, Y. S., Tarshynov, I. V., Chuprykov, A. P. Patent for utility model 45538 Ukraine, IPC A61H9/00, A61H31/00. Method for treating astenic syndrome in urologic patients, req. 26.06.09 ; publ. 10.11.09, bull. no. 21/2009 (in Ukrainian).
15. Plenova, T., Tarshinov, I., Tarshinova, L., 2009, «Using volumetric pneumopressing in arterial hypertension treatment», Materials of International scientific congress and LXII Session of General Assambly of FEMTEC, Japan, 5-16 November 2009, p. 35 (in Russian).
16. Pedak, A. A. 2011, Mental and psychosomatic disorders in the clinic of a general practitioner – family medicine doctor. Nikolaev : Ilion, 695 p. (in Russian).
17. Amah, G., Voicu, S., Bonnin, P., Kubis, N. 2016, «Low-pressure sequential compression of lower limbs enhances forearm skin blood flow», Clinical and investigative medicine, no. 39 (6), pp. 204–212 (in English).
18. Kitayama, S., Maegawa, J., Matsubara, S. et al. 2017. «Real-Time Direct Evidence of the Superficial Lymphatic Drainage Effect of Intermittent Pneumatic Compression Treatment for Lower Limb Lymphedema», Lymphatic Research and Biology, no. 15 (1), pp. 77–86 (in English).
19. Kwak, H. S., Cho, J. H., Kim, J. T. et al. 2017. «Intermittent Pneumatic Compression for the Prevention of Venous Thromboembolism after Total Hip Arthroplasty», Clinics in Orthopedic Surgery, no. 9 (1), pp. 37–42 (in English).

*Надійшла: 3 квітня 2017 р.*

**Контактна особа:** Кальниш Валентин Володимирович, доктор біологічних наук, професор, лабораторія психофізіології праці, ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», буд. 75, вул. Саксаганського, м. Київ, 01033. Тел. + 38 0 44 289 46 05.