

Markers of psychoemotional maladaptation under wartime stress

Mariia Korshunova

Olena Khaustova

Bogomolets National Medical University

Educational and Research Institute of Mental Health,

Bogomolets National Medical University

Background. Chronic combat stress during wartime leads to systemic depletion of adaptive resources in military personnel, manifested by specific psychophysiological and stress-related maladaptation, as well as dysregulation of the autonomic nervous system (ANS). The need to objectively assess these conditions, which often extend beyond standard psychiatric nosologies, highlights the importance of an integrated analysis of physiological markers and subjective bodily experience.

Objective. To improve the accuracy of multidimensional psychological assessment and psychotherapeutic interventions in military personnel through the evaluation of autonomic nervous system (ANS) functioning using heart rate variability (HRV) markers of stress-related maladaptation, as well as through the investigation of interoceptive awareness and resilience, including their interrelationships and nosological specificity.

Materials and methods. The study included 48 male military personnel (mean age 39.7 ± 7.6 years). The investigation was based on instrumental ECG analysis (time-domain, spectral, and nonlinear HRV parameters) combined with a psychodiagnostic assessment battery including MAIA-2 (interoception), BPQ-SF (body perception and autonomic reactivity), and CD-RISC-10 (resilience). Statistical analysis included descriptive statistics, frequency distribution analysis, Pearson correlation analysis, and one-way analysis of variance (ANOVA).

Results. The study identified a state of psychophysiological maladaptation characterized by a systemic reduction in HRV indices (SDNN 29.12 ± 17.46 ms; RMSSD 19.93 ± 13.27 ms; HF 129.91 ± 172.84 ms²) compared with population norms, indicating pronounced suppression of vagal control. The sample structure demonstrated a predominance of low HRV levels with a complete absence of high HRV values, emphasizing the widespread nature of autonomic dysfunction. HRV parameters demonstrated high internal physiological consistency, while heart rate (HR) showed significant inverse correlations with SDNN and RMSSD, indicating a substantial reduction in autonomic flexibility with increasing cardiovascular strain.

Interoceptive analysis revealed a deficit in adaptive awareness according to MAIA-2. In addition, a moderate positive correlation was found between SD1/SD2 and the “Body Listening” subscale ($r = 0.40$), whereas HF demonstrated a negative correlation with the MAIA “Noticing” subscale ($r = -0.33$), reflecting hypervigilant and anxiety-related perception of bodily signals. Resilience was significantly reduced and demonstrated stable inverse associations with autonomic symptomatology. Importantly, subgroup analysis excluding participants with cardiovascular pathology did not alter the correlation structure, confirming the stability of the identified psychophysiological model. One-way ANOVA revealed no statistically significant differences in HRV parameters ($p > 0.05$) among PTSD, anxiety-depressive, and psychotic disorder groups, suggesting a transdiagnostic nature of autonomic maladaptation under chronic combat stress.

Discussion. The findings allow the condition of military personnel to be interpreted through the model of “disintegrated interoception,” in which bodily signals are perceived intensely but cease to function as stabilizing resources due to suppression of the ventral vagal complex. The

absence of nosological specificity in HRV suggests that prolonged stress establishes a functional state in which the organism remains trapped in continuous mobilization regardless of the specific diagnosis. This highlights the role of HRV not as a biomarker of specific disorders, but as a general indicator of the depth of maladaptation and self-regulatory exhaustion.

Conclusions. HRV may be considered an integral marker of psychophysiological maladaptation. Combined assessment of autonomic regulation, interoception, and resilience appears promising for the early identification of maladaptation and for planning rehabilitation interventions.

Keywords: heart rate variability, stress-related maladaptation, military personnel, interoceptive awareness, resilience, autonomic nervous system, chronic stress.

Вступ

В умовах повномасштабної війни військовослужбовці перебувають під впливом інтенсивного хронічного бойового стресу, що включає фізичне виснаження, порушення сну та постійну загрозу життю. Такий комплекс чинників формує специфічні психофізіологічні зміни, які часто виходять за межі класичних психіатричних нозологій і проявляються психоемоційною дезадаптацією та виснаженням адаптаційних ресурсів. Внаслідок бойових дій у більшості комбатантів фіксуються психопатологічні зміни у вигляді розладу адаптації, що супроводжуються симптомами афективного, астеничного спектрів та соматичними скаргами [1].

Сучасна наука розглядає *варіабельність серцевого ритму (BCP)* як ключовий неінвазивний показник автономної нервової регуляції. Теоретичні розробки Стівена Порджеса, Джуліана Ф. Тейера та Річарда Д. Лейна заклали підґрунтя для розуміння зв'язку між серцево-судинною регуляцією, емоційною реактивністю та адаптаційними механізмами [2,3,4]. Зокрема, модель нейровісцеральної інтеграції описує, як когнітивні та емоційні процеси відображаються на фізіологічних параметрах через функціонування центральної вегетативної мережі [5]. Дослідження підтверджують, що при посттравматичному стресовому розладі (ПТСР), тривожних та депресивних станах спостерігається зниження BCP, що є індикатором пригнічення вагусної активності [6,7].

Попри значну кількість робіт, залишається низка відкритих питань. По-перше, результати змін BCP при психічних розладах є неоднорідними: поруч із класичним зниженням іноді описуються випадки збереженої вагусної активності [8,9]. По-друге, більшість існуючих досліджень проводилася серед цивільного населення або у ветеранів після завершення бойових дій [10]. По-третє, інтеграція об'єктивних маркерів АНС із суб'єктивними показниками interoцепції (усвідомлення тілесних сигналів) та резильєнтності (психологічної стійкості) залишається обмеженою. Важливо враховувати, що суб'єктивне переживання тілесних сигналів та об'єктивні параметри автономної регуляції не завжди мають пряму кореляцію, що вказує на складну багаторівневу структуру психофізіологічної системи.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю пошуку об'єктивних маркерів дезадаптації в умовах реального часу продовження війни та потребою в інтеграції фізіологічного й психологічного підходів у клінічній практиці.

Матеріали та методи

Робота була виконана у форматі поперечного обсерваційного дослідження з порівняльно-кореляційним аналізом психофізіологічних показників. Методологічною основою став інтегративний підхід, що поєднує об'єктивні фізіологічні параметри автономної нервової системи (АНС) із суб'єктивними психометричними оцінками для виявлення маркерів дезадаптації[5]. Дослідження проводилося з дотриманням етичних стандартів: усі учасники були проінформовані про цілі та методи роботи, брали участь на засадах добровільності та повної конфіденційності; дані опрацьовувалися в анонімізованому форматі.

Характеристика вибірки

Об'єктом дослідження стали 48 військовослужбовців-чоловіків (первинна вибірка $n=50$, двоє виключені після контролю якості ЕКГ), які перебували в умовах хронічного бойового стресу. Вік обстежених становив 21–55 років (середній вік 39,7/7,6 року). Критеріями включення були: перебування в несприятливих стресових умовах під час служби, інтенсивний стрес та здатність до розуміння інструкцій. До критеріїв виключення належали гострі соматичні та/або психічні стани на етапі декомпенсації. Детальна характеристика вибірки представлена у таблиці 1.

Показник	Значення
Загальна характеристика	
Кількість учасників	48
Стать, чоловіки	48 (100%)
Вік, роки	39.73 $\pm$ 7.56
Основні психіатричні групи	
Тривожно-депресивні розлади	17 (35.4%)
Травма-асоційовані розлади	12 (25.0%)
Психотичний спектр	10 (20.8%)
Органічні психічні розлади	5 (10.4%)
Розлади, пов'язані зі вживанням ПАР	4 (8.3%)
Супутні захворювання за напрямками	
Кардіологія	13 (27.1%)
Травматологія	17 (35.4%)
Неврологія	17 (35.4%)
Гастроентерологія	7 (14.6%)
Пульмонологія	1 (2.1%)
Інфекція	3 (6.2%)
Дерматологія	1 (2.1%)
Ендокринологія	2 (4.2%)
Нефрологія	1 (2.1%)

Table 1. Детальна характеристика вибірки ($n=48$) кількість (n) та % від загальної вибірки; для безперервних змінних – середнє $\pm$ стандартне відхилення

Для порівняльного аналізу вибірка була розподілена на п'ять клінічних підгруп за домінуючим психопатологічним профілем:

- Група осіб з ПТСР($n=12$):** симптоми ПТСР (нав'язливі спогади, уникнення, гіперзбудження).
- Група осіб з тривожно-депресивним розладом ($n=17$):** поєднання симптомів тривоги та депресії.
- Група осіб з розладами психотичного спектру ($n=10$):** особи з психотичними симптомами в стані ремісії або субкомпенсації.
- Група осіб з органічними психічними розладами ($n=5$):** пацієнти з органічними ураженнями ЦНС та когнітивними порушеннями.

5. **Група осіб з розладами, пов'язаними зі вживання ПАР (n=4):** розлади, пов'язані зі вживанням психоактивних речовин.

Методи дослідження

Варіабельності серцевого ритму (BCP): Аналіз варіабельності серцевого ритму базувався на короткочасних записах ЕКГ тривалістю 3 хвилини у стані спокою. Отримані спектральні показники інтерпретувалися з урахуванням обмежень короткочасного запису, зокрема обережного трактування індексу LF/HF як непрямого маркера автономного балансу. Розрахунок параметрів здійснювався за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel за відповідними математичними формулами.

Аналізувалися такі показники:

- Часові: SDNN (загальна варіабельність), RMSSD та pNN50 (парасимпатична активність).
- Спектральні (частотні): HF (вагусний контроль), LF (барорефлекторна регуляція) та коефіцієнт LF/HF (вегетативна рівновага).
- Нелінійні: SD1 (короткострокова варіабельність) та SD2 (довгострокова стабільність). Для зручності оцінки глибини дезадаптації показники SDNN та RMSSD були категоризовані на низький, середній та високий рівні відповідно до умовних популяційних нормативів.

Психодіагностичні методи. Психоемоційний стан оцінювався за допомогою трьох основних інструментів:

1. MAIA-2 (Multidimensional Assessment of Interoceptive Awareness): 8 підшкал для вивчення інтероцептивної обізнаності (помічання, регуляція уваги, саморегуляція, довіра до тіла тощо).
2. BPQ-SF (Body Perception Questionnaire – Short Form): оцінка тілесної обізнаності та реактивності вегетативної нервової системи.
3. CD-RISC-10 (Connor-Davidson Resilience Scale): визначення рівня психологічної стійкості.

Статистичний аналіз : Математична обробка даних проводилася в середовищі Microsoft Excel. Використовувалися методи описової статистики (середнє арифметичне M/стандартне відхилення SD). Для виявлення взаємозв'язків розраховувався коефіцієнт кореляції Пірсона (r); сила зв'язку інтерпретувалася як слабка (до 0,3), помірна (0,3–0,7) та сильна (понад 0,7). Порівняння середніх значень між п'ятьма нозологічними групами здійснювалося за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA). Рівень статистичної значущості було встановлено при $p < 0,05$.

Результати

Описова характеристика психофізіологічних та психометричних показників

На початковому етапі дослідження було проведено статистичний аналіз показників варіабельності серцевого ритму (BCP), інтероцептивної обізнаності (MAIA-2), реакції на тілесні відчуття (BPQ) та резильєнтності (CD-RISC-10) у вибірці з 48 військовослужбовців. Згідно таблиці 2, середні значення BCP у обстеженій когорті вказують на суттєво знижену автономну реакцію порівняно з нормативними показниками здорової популяції. Зокрема, показник загальної варіабельності SDNN становив $29,12 \pm 17,46$ мс (при популяційній нормі $\approx 50 \pm 16$ мс), а RMSSD, що відображає парасимпатичний тонус, - $19,93 \pm 13,27$ мс (норма $\approx 42 \pm 15$ мс).

Спектральний аналіз підтвердив дефіцит вагусного впливу: значення HF (високочастотний компонент) становило $129,91 \pm 172,84$ мс² (норма ≈ 657 мс²), тоді як LF (низькочастотний компонент) становив $287,06 \pm 341,14$ мс². Співвідношення LF/HF дорівнювало $3,00 \pm 1,83$, що може відображати зміщення автономного балансу в бік зниження вагусного впливу та меншої автономної гнучкості. Параметри (SD1 $14,09 \pm 9,38$ та SD2 $38,52 \pm 23,14$) також підкреслили зниження як короткочасної, так і загальної регуляторної варіабельності.

Показник	M $\pm$ SD	Me	Min-Max	Асиметрія
SDNN (мс)	$29,12 \pm 17,46$	24,89	7,96-65,89	0,65
RMSSD (мс)	$19,93 \pm 13,27$	16,68	4,96-53,26	0,98
SD1	$14,09 \pm 9,38$	11,8	3,51-37,66	0,98
SD2	$38,52 \pm 23,14$	33,73	9,76-88,41	0,65
SD1/SD2	$0,37 \pm 0,11$	0,35	0,18-0,74	1,02
LF (мс ²)	$287,06 \pm 341,14$	148,19	6,70-1498,17	1,95
HF (мс ²)	$129,91 \pm 172,84$	64,09	6,02-743,47	1,98
LF/HF	$3,00 \pm 1,83$	2,72	0,59-6,62	0,5

Table 2. Описова статистика показників варіабельності серцевого ритму у вибірці обстежених (n=48)

Психометричне оцінювання зафіксувало дефіцит адаптивних ресурсів: середній рівень резильєнтності становив $17,44 \pm 8,34$ бала, що значно нижче за популяційний показник ($\approx 26 \pm 6$ балів), і вказує на знижену здатність до психологічного відновлення. Аналіз інтероцептивної обізнаності за методикою MAIA-2 виявив низькі бали за критичними підшкалами: «Помічання» ($2,52 \pm 1,12$), «Регуляція уваги» ($2,31 \pm 0,90$), «Саморегуляція» ($2,08 \pm 1,27$) та «Довіра до тіла» ($2,49 \pm 1,68$). Водночас за даними опитувальника BPQ-SF рівень тілесної обізнаності становив $2,93 \pm 0,80$, а автономної реактивності - $2,53 \pm 0,88$. Це свідчить про формування моделі «дезінтегрованої інтероцепції»: військовослужбовці інтенсивно фіксують тілесні сигнали стресу, проте не сприймають своє тіло як безпечний ресурс та не використовують ці сигнали для саморегуляції. Результати представлені в таблицях 3, 4 та 5.

Показник	M $\pm$ SD	Me	Min-Max
Резильєнтність	$17,44 \pm 8,34$	17,5	1-38

Table 3. Описова статистика показників резильєнтності за шкалою CD-RISC-10 (n=48)

Підшкала	M $\pm$ SD
Noticing	$2,52 \pm 1,12$
Not Distracting	$2,26 \pm 0,81$
Not Worrying	$2,03 \pm 1,03$
Attention Regulation	$2,31 \pm 0,90$
Emotional Awareness	$2,92 \pm 1,16$
Self-regulation	$2,08 \pm 1,27$
Body Listening	$2,04 \pm 1,18$
Trust	$2,49 \pm 1,68$

Table 4. Описова статистика показників інтероцептивності за шкалою MAIA-2 (n=48)

Підшкала	M $\pm$ SD
Body Awareness	$2,93 \pm 0,80$
Autonomic Reactivity	$2,53 \pm 0,88$

Table 5. Описова статистика показників тілесної обізнаності та автономної реактивності за шкалою BPQ-SF (n=48)

Методологічні засади оцінки та частотний розподіл рівнів автономної регуляції

На сучасному етапі розвитку психофізіології загальноприйнятих фіксованих нормативів для показників короткочасної ВСР не існує, тому запропонована в роботі категоризація параметрів має умовний характер. Проте для полегшення об'єктивної оцінки ступеня дезадаптації розподіл було проведено на основі референтних даних здорової популяції, отриманих з мета-аналізу досліджень близько 22 500 осіб[12]. Межі категорій (низький, середній та високий рівні) визначалися методом розрахунку середнього арифметичного (M) та стандартного відхилення (SD) нормативної вибірки за інтервалом $M \pm SD$.

Аналіз частотного розподілу виявив системне пригнічення автономного резерву: за показником, згідно таблиці 6, SDNN низький рівень зафіксовано у 66,7% ($n=32$) осіб, а за показником парасимпатичного тону RMSSD, згідно таблиці 7 - у 72,9% ($n=35$). Важливо зазначити, що у всій вибірці не виявлено жодного випадку (0%) високого рівня ВСР, що говорить про виражене зниження автономної регуляторної гнучкості в обстеженій когорті.

Рівень	n	% від усієї вибірки (48)	Середній вік	Стать
Низький	32	66,7	41,4	Чоловіки
Середній	16	33,3	36,4	Чоловіки
Високий	0	0		Чоловіки

Table 6. Розподіл показників варіабельності серцевого ритму (SDNN) за рівнями у вибірці обстежених ($n=48$)

Рівень	n	% від усієї вибірки (48)	Середній вік	Стать
Низький	35	72,9	41,5	Чоловіки
Середній	13	27,1	34,9	Чоловіки
Високий	0	0		Чоловіки

Table 7. Розподіл показників варіабельності серцевого ритму (RMSSD) за рівнями у вибірці обстежених ($n=48$)

Розподіл рівнів дезадаптації за клінічними та нозологічними профілями

При аналізі соматичних профілів найбільш виражене зниження ВСР спостерігалось серед пацієнтів кардіологічного напрямку (84,6% осіб із низьким SDNN у межах підгрупи). Проте, згідно таблиці 8, тенденція домінування низьких показників зберігалася в усіх медичних групах: гастроентерологічній (85,7%), неврологічній (70,6%) та травматологічній (58,8%). Аналіз у межах психіатричних категорій показав аналогічну картину: низька ВСР переважала у групах психотичного спектра (80%), органічних розладів (80%), розладів внаслідок вживання ПАР (75%), тривожно-депресивних (58,8%) та травма-асоційованих розладів (58,3%). Результати на таблиці 9.

Медичний напрям	Кількість обстежених у групі (n)	Кількість осіб із низьким рівнем показника (n)	Частка від загальної вибірки, %	Частка в межах групи, %	Кількість осіб з середнім рівнем показника, n	Частка від загальної вибірки, %	Частка в межах групи, %	Кількість осіб з високим рівнем показника, n	Частка від загальної вибірки, %	Частка в межах групи, %
Кардіологія	13	11	22,9	84,6	2	4,2	15,4	0	0	0
Гастроентерологія	7	6	12,5	85,7	1	2,1	14,3	0	0	0
Травматологія	17	10	20,8	58,8	7	14,6	41,2	0	0	0
Неврологія	17	12	25	70,6	5	10,4	29,4	0	0	0
Пульмонологія	2	1	2,1	50	1	2,1	50	0	0	0
Інфекція	3	3	6,2	100	0	0	0	0	0	0
Дерматол	1	1	2,1	100	0	0	0	0	0	0

огія										
Ендокрин ологія	2	2	4,2	100	0	0	0	0	0	0
Нефролог ія	1	0	0	0	1	2,1	100	0	0	0

Table 8. Розподіл рівнів варіабельності серцевого ритму (SDNN) залежно від медичного профілю пацієнтів (n=48)

Психіатр ична група	Усього в групі	Низький n	Низький % від 48	Низький % в межах групи	Середній n	Середній % від 48	Середній % в межах групи	Високий n	Високий % від 48	Високий % в межах групи
Trauma- related	12	7	14,6	58,3	5	10,4	41,7	0	0	0
Anxiety-de pressive	17	10	20,8	58,8	7	14,6	41,2	0	0	0
Psychotic spectrum	10	8	16,7	80	2	4,2	20	0	0	0
Organic	5	4	8,3	80	1	2,1	20	0	0	0
Substance- related	4	3	6,2	75	1	2,1	25	0	0	0

Table 9. Розподіл рівнів варіабельності серцевого ритму (SDNN) у пацієнтів залежно від психіатричних діагностичних груп (n=48)

Кореляційний аналіз взаємозв'язків між показниками

У ході дослідження було проведено комплексний кореляційний аналіз для з'ясування характеру взаємозв'язків між параметрами вегетативної регуляції та результатами психодіагностичних шкал.

Найвищий ступінь статистичної значущості ($p < 0,05$), згідно таблиці 10, виявлено у внутрішній структурі показників варіабельності серцевого ритму (BCP), що підтверджує їх функціонування як єдиної фізіологічно узгодженої системи. Встановлено сильні позитивні кореляції між показниками часової області та нелінійними параметрами: SDNN із RMSSD ($r = 0,91$), SDNN із SD1 ($r = 0,91$) та між SDNN та SD2 ($r = 0,99$). Показник RMSSD продемонстрував високу узгодженість із SD1 ($r = 0,89$), SD2 ($r = 0,89$) та pNN50 ($r = 0,89$). Аналіз спектральних компонентів показав, що індекс симпато-вагального балансу LF/HF у даній вибірці більшою мірою був детермінований саме симпатичною активацією, про що свідчить сильна пряма кореляція з LF ($r = 0,71$) при слабкому оберненому зв'язку з HF ($r = -0,33$).

Змінна 1	Змінна 2	r	p
SDNN	RMSSD	0,91	<0,05
SDNN	SD1	0,91	<0,05
SDNN	SD2	0,99	<0,05
RMSSD	SD1	0,89	<0,05
RMSSD	SD2	0,89	<0,05
SD1	SD2	0,89	<0,05
RMSSD	pNN50	0,89	<0,05
SD1	pNN50	0,89	<0,05
SD2	pNN50	0,71	<0,05

Table 10. Статистично значущі кореляційні зв'язки між часовими та нелінійними показниками варіабельності серцевого ритму у вибірці обстежених (n=48)

Окремо проаналізовано взаємозв'язки BCP із параметрами серцевої діяльності. Частота серцевих скорочень (ЧСС) мала значущі обернені кореляції середньої сили з усіма ключовими параметрами BCP: SDNN ($r = -0,66$), RMSSD ($r = -0,64$), SD1 ($r = -0,64$) та SD2 ($r = -0,65$). Це

вказує на те, що зростання пульсового навантаження у військовослужбовців асоціюється з суттєвим зниженням автономної гнучкості та вичерпанням парасимпатичного резерву. Результати наведені у таблиці 11.

Змінна 1	Змінна 2	r	p
HR	RMSSD	-0,64	<0,05
HR	SD1	-0,64	<0,05
HR	SD2	-0,65	<0,05
HR	SDNN	-0,66	<0,05
RR	HR	-0,9	<0,05

Table 11. Статистично значущі кореляційні зв'язки між показниками варіабельності серцевого ритму та параметрами серцевої діяльності (HR, RR) у вибірці обстежених (n=48)

Аналіз інтеркореляцій між об'єктивною фізіологією та суб'єктивною інтероцептивною обізнаністю за шкалою MAIA-2, згідно таблиці 12, виявив низку специфічних зв'язків:

- Зафіксовано помірну позитивну кореляцію ($r=0,40$) між нелінійним балансом SD1/SD2 та підшкалою «Прислухання до тіла», що вказує на зв'язок між загальною регуляторною стабільністю та схильністю сприймати тіло як джерело інформації.
- Виявлено слабку негативну кореляцію ($r=-0,33$) між вагусним компонентом HF та підшкалою «Помічання», що може свідчити про гіперпильний, тривожний характер тілесного сприйняття на фоні зниженої парасимпатичної стабілізації.

Змінна 1	Змінна 2	r	p
SD1/SD2	MAIA (Body listening)	0,4	<0,05
HF	MAIA (Noticing)	-0,33	<0,05

Table 12. Статистично значущі кореляційні зв'язки між показниками варіабельності серцевого ритму та підшкалами інтероцептивної обізнаності (MAIA-2) у вибірці обстежених (n=48)

Найбільш виражені психометричні взаємозв'язки встановлено в межах показників тілесного сприйняття та резильєнтності наведено в таблиці 13. Виявлено високу пряму кореляцію ($r=0,90$) між підшкалами опитувальника BPQ-SF — «Тілесна обізнаність» та «Реактивність вегетативної нервової системи», що підтверджує пряму залежність між зосередженістю на тілесних сигналах та інтенсивністю вегетативних скарг. Рівень психологічної резильєнтності за шкалою CD-RISC-10 мав стійкі обернені зв'язки з показниками BPQ-SF: підшкалою «Тілесна обізнаність» ($r=-0,56$) та підшкалою «Реактивність вегетативної нервової системи» ($r=-0,59$).

Змінна 1	Змінна 2	r	p
BPQ Body	BPQ ANS	0,9	<0,05
CD-RISC	BPQ Body	-0,56	<0,05
CD-RISC	BPQ ANS	-0,59	<0,05

Table 13. Статистично значущі кореляційні зв'язки між показниками тілесної обізнаності (BPQ-SF) та психологічної резильєнтності (CD-RISC-10) у вибірці обстежених (n=48)

Субаналіз вибірки за виключенням кардіологічної патології підтвердив стабільність виявленої моделі: внутрішня кореляція SDNN та RMSSD залишилася на рівні $r=0,89$, а обернені зв'язки резильєнтності з підшкалами BPQ-SF («Тілесна обізнаність» $r=-0,54$ та «Реактивність вегетативної нервової системи» $r=-0,59$) не зазнали суттєвих змін.

Порівняльний аналіз показників варіабельності серцевого ритму між групами психічних розладів (ANOVA)

З метою вивчення впливу клінічного профілю на стан автономної нервової системи було проведено однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA) для п'яти нозологічних груп: травма-асоційованих розладів, тривожно-депресивних станів, розладів психотичного спектра, органічних уражень головного мозку та розладів, пов'язаних із вживанням ПАР.

Аналіз показника загальної варіабельності SDNN, згідно таблиці 14, виявив такі середні значення: у групі травма-асоційованих розладів — 33,40 мс, тривожно-депресивних — 31,06 мс, психотичного спектра — 24,66 мс, органічних розладів — 24,30 мс та розладів внаслідок вживання ПАР — 25,20 мс. Незважаючи на певні візуальні відмінності середніх балів, статистичний аналіз не виявив значущих відмінностей між групами: $F(4,43)=0,52$; $p=0,72$. Для всіх інших ключових параметрів BCP (зокрема RMSSD, HF та коефіцієнта LF/HF) було отримано аналогічні результати, які також не досягли рівня статистичної значущості ($p>0,05$).

Група розладів	n	M (мс)	Дисперсія
Trauma-related	12	33,4	427,04
Anxiety-depressive	17	31,06	288,96
Psychotic spectrum	10	24,66	251,99
Organic brain	5	24,3	434,11
Substance use	4	25,2	116,68

Table 14. Порівняння показника SDNN у групах психічних розладів (однофакторний дисперсійний аналіз, $n = 48$). ANOVA: $F(4,43) = 0,52$; $p = 0,72$ n — кількість обстежених; M — середнє значення; $p < 0,05$ — статистично значущі відмінності.

Відсутність статистично значущих відмінностей між нозологічними групами має важливе клінічне значення. Це свідчить про те, що в умовах повномасштабної війни інтенсивне хронічне стресове навантаження формує спільний психофізіологічний фон, який частково нівелює нозологічні відмінності. У цьому контексті BCP доцільно розглядати як транснозологічний індикатор рівня дезадаптації, а не як специфічний маркер окремих психічних розладів.

Обговорення

Отримані результати узгоджуються з сучасними уявленнями про варіабельність серцевого ритму як інтегральний індикатор функціонування центральної автономної мережі та її взаємодії з емоційною регуляцією. Зниження показників SDNN та RMSSD у досліджуваній когорті відображає обмеження вагусно-опосередкованої регуляції, що у контексті моделі нейровісцеральної інтеграції асоціюється зі зниженням когнітивного контролю та адаптивності емоційних реакцій.

Дані загалом узгоджуються з результатами узагальнюючих метааналітичних досліджень, які демонструють стабільне зниження BCP при тривожних, депресивних та травма-асоційованих розладах. Зокрема, оглядове дослідження Wang et al. (2023) показано, що зниження RMSSD та HF є відносно консистентною знахідкою при широкому спектрі психічних порушень, що підтверджує неспецифічний характер автономної дисрегуляції як загального маркера стрес-індукованого виснаження [6]. Водночас, на відміну від більшості досліджень, виконаних у цивільних вибірках або серед ветеранів поза активною фазою бойових дій, у даному дослідженні йдеться про контекст безперервного стресового впливу, що може пояснювати більш виражене зниження показників BCP.

Особливу увагу привертає відсутність статистично значущих відмінностей між нозологічними групами. Такий результат, на перший погляд, суперечить частині досліджень, де повідомляється про диференційовані патерни BCP при ПТСР, депресії або психотичних розладах. Проте в умовах інтенсивного та тривалого стресового навантаження ці відмінності

можуть нівелюватися. Отримані дані дозволяють припустити, що хронічний бойовий стрес виступає домінуючим патофізіологічним фактором, який формує спільний «режим функціонування» автономної нервової системи, що перебиває нозологічну специфіку. У цьому сенсі результати узгоджуються з трансдіагностичними підходами в психіатрії, де ключову роль відіграють не стільки діагностичні категорії, скільки базові регуляторні механізми. Іншим важливим аспектом є виявлені взаємозв'язки між параметрами ВСР та інтероцептивною обізнаністю. Слабка негативна кореляція між HF та підшкалою «Помічання» може свідчити про феномен гіперфокусованої тілесної уваги на фоні зниженого вагусного контролю. Подібні результати описані в роботах Khalsa et al. (2018), де підкреслюється, що інтероцепція при психічних розладах не є лінійною функцією точності сприйняття, а включає складні взаємодії між сенсорними, емоційними та когнітивними компонентами [4]. У цьому контексті доцільно говорити не лише про дефіцит, а про якісну перебудову інтероцептивної обробки.

Запропонована в роботі інтерпретаційна модель «дезінтегрованої інтероцепції» знаходить непряме підтвердження в сучасних нейробіологічних концепціях, зокрема в роботах, що описують порушення взаємодії між інсулою, префронтальною корою та структурами лімбічної системи при хронічному стресі. Підвищена тілесна реактивність у поєднанні зі зниженням довіри до тілесних сигналів може відображати розрив між первинною сенсорною обробкою та вищими рівнями інтеграції, що призводить до втрати регуляторної функції інтероцепції.

Взаємозв'язок між резильєнтністю та показниками тілесної обізнаності також має важливе клінічне значення. Виявлені обернені кореляції узгоджуються з даними про те, що зниження психологічної стійкості супроводжується підвищенням соматичної гіперчутливості та вегетативної реактивності. Це дозволяє розглядати резильєнтність як модератор взаємодії між об'єктивною фізіологічною дисрегуляцією та суб'єктивним переживанням тілесного дискомфорту.

З клінічної точки зору отримані результати підтримують доцільність використання ВСР як компонента комплексної оцінки психофізіологічного стану військовослужбовців. Водночас важливо підкреслити, що ВСР не може розглядатися ізольовано як діагностичний інструмент, а має інтерпретуватися у поєднанні з психологічними та клінічними даними. Перспективним напрямком є інтеграція біофідбек-інтервенцій, спрямованих на відновлення автономної гнучкості, із психотерапевтичними підходами, що працюють з інтероцептивною регуляцією.

Таким чином, результати дослідження доповнюють сучасні уявлення про психофізіологічні наслідки хронічного стресу та підкреслюють важливість інтегративного підходу, який поєднує біологічні та психологічні маркери в оцінці та корекції дезадаптаційних станів.

Обмеження

До обмежень дослідження слід віднести відносно невеликий обсяг вибірки ($n = 48$), відсутність контрольної групи та включення виключно чоловіків, що обмежує можливість узагальнення результатів. Додатковими обмеженнями є гетерогенність психіатричних діагнозів і невеликий розмір окремих клінічних підгруп. На показники ВСР також могли впливати супутні фактори, зокрема психофармакотерапія, якість сну, вживання кофеїну та нікотину, рівень фізичного навантаження, час доби проведення обстеження та соматична коморбідність. Окремо слід враховувати, що використання короточасних записів ЕКГ тривалістю 3 хвилини може обмежувати точність оцінки спектральних компонентів ВСР.

Висновки

Хронічний бойовий стрес асоціюється зі зниженням показників варіабельності серцевого ритму, що відображає обмеження автономної регуляторної гнучкості. У досліджуваній когорті ці зміни мають транснозологічний характер і не демонструють чіткої залежності від

клінічного профілю. А психоемоційна дезадаптація супроводжується інтероцептивною дезінтеграцією: висока чутливість до вегетативних проявів поєднується з неможливістю використовувати тілесні сигнали для самозаспокоєння, що погіршує механізми природної психофізіологічної регуляції.

Психологічна резильєнтність є критичним фактором, що модулює сприйняття тілесної напруги, проте її ресурсів недостатньо для повної компенсації об'єктивного пригнічення вагусного тону в умовах триваючого бойового стресу.

Напрямки майбутніх досліджень

Доцільним є проведення лонгітюдних спостережень для оцінки швидкості відновлення ВСР після виведення військовослужбовців із зони бойових дій, а також вивчення ефективності методів біологічного зворотного зв'язку (HRV-biofeedback) для корекції виявленої дезінтегрованої інтероцепції.

References

1. Markova, M. V., Aliieva, T. A., Markov, A. R., Nosov, S. H., Plevachuk, O. Y., & Kondratenko, S. O. (2022). Disorders of adaptation of combatants and their medical and psychological rehabilitation at the sanatorium stage of treatment. *Wiadomosci Lekarskie*, 75(2), 444–446. [<https://doi.org/10.36740/WLek202202121>]
2. Porges, S. W., & Porges, S. (2023). *Our polyvagal world: How safety and trauma change us*. W. W. Norton & Company.
3. Thayer, J. F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers, J. J., & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 747–756. [<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>]
4. Khalsa, S. S., Adolphs, R., Cameron, O. G., Critchley, H. D., Davenport, P. W., Feinstein, J. S., Feusner, J. D., Garfinkel, S. N., Lane, R. D., Paulus, M. P., Pollatos, O., Riener, H. J., & Sheridan, J. (2018). Interoception and mental health: A roadmap. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3(6), 501–513. [<https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.12.004>]
5. Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2009). Claude Bernard and the heart-brain connection: Further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(2), 81–88. [<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.08.004>]
6. Wang, Z., Zou, Y., Liu, J., Jiang, Y., & Zhang, J. (2023). Heart rate variability in mental disorders: An umbrella review of meta-analyses. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 144, 104971. [<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104971>]
7. Cheng, Y. C., Su, M. I., & Liu, C. W. (2022). Heart rate variability in patients with anxiety disorders: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 135, 104583. [<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104583>]
8. Lanius, R. A., Brand, B., Vermetten, E., Frewen, P. A., & Spiegel, D. (2012). The dissociative subtype of posttraumatic stress disorder: Rationale, clinical and neurobiological evidence, and implications. *Depression and Anxiety*, 29(8), 701–708. [<https://doi.org/10.1002/da.21889>]
9. Thome, J., Densmore, M., Terpou, B. A., Theberge, J., McKinnon, M. C., & Lanius, R. A. (2022). Contrasting associations between heart rate variability and brainstem-limbic connectivity in posttraumatic stress disorder and its dissociative subtype: A pilot study. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 16, 862192. [<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.862192>]
10. Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258. [<https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>]