

Маркери психоемоційного стресу у жінок київського регіону в період російсько-української війни

В.Б. Шатило, І.А. Антонюк-Щеглова, О.В. Бондаренко, С.С. Наскалова,
А.В. Писарук, Л.В. Мехова, А.М. Устименко

ДУ “Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України”, Київ;
e-mail: elena_bondarenko@ukr.net

Стрес, пов'язаний з війною (СПВ), призводить до порушень життєвоважливих фізіологічних функцій, що може пришвидшити розвиток вікзалежної патології та ранньої смертності. Тому дослідження впливу СПВ на функціонування різних систем організму потребує поглибленого аналізу. Мета нашого дослідження оцінити рівень психоемоційного стресу, тривоги, депресії та дослідити їх вплив на показники функції ендотелію, ліпідного, вуглеводного обміну, автономної нервової регуляції серцево-судинної системи (ССС) у жінок київського регіону в період російсько-української війни. Обстежено 56 жінок віком від 30 до 78 років, (середній вік – 53,45 ± 1,6 роки), які з початку російсько-української війни (24 лютого 2022 р.) безвіздно перебували у Київській області. Контрольну групу склали 79 жінок віком від 29 до 85 років, (середній вік – 56,46 ± 1,44 роки), як були обстежені до початку війни у 2018–2021 рр. Визначали антропометричні показники, вміст глюкози в плазмі крові натще та при стандартному пероральному глюкозотолерантному тесті, концентрацію ліпідів у сироватці крові, вміст кортизолу в плазмі крові. Функцію ендотелію мікросудин досліджували методом лазерної доплерівської флоуметрії при пробі з реактивною післяоклюзійною гіперемією, стан автономної регуляції ССС – методом аналізу варіабельності ритму серця (ВРС). Вивчали психоемоційний стан з використанням шкали PCL-5, шкали депресії Бека, тесту Спілбергера–Ханіна, стан когнітивної функції з використанням Монреальської шкали оцінки когнітивних функцій. Виявлено статистично значиме підвищення вмісту кортизолу як важливого маркера СПВ порівняно з контрольною групою. Про надмірний психоемоційний стрес під час війни свідчить також переважання у жінок симпатичної ланки автономної нервової регуляції. Підтверджено розвиток дисфункції ендотелію та негативний вплив СПВ на ліпідний та вуглеводний обмін, що поєднувалось зі зниженням показників розумової працездатності, підвищенням особистісної та ситуативної тривожності, депресії. Зростання вмісту кортизолу та активності симпатичної ланки автономної нервової системи свідчить про наявність хронічного психоемоційного стресу, який посилює рівні тривожності та депресії, знижує показники розумової працездатності у жінок в умовах війни та призводить до розвитку дисфункції ендотелію, порушень ліпідного та вуглеводного обміну. Ключові слова: психоемоційний стрес; кортизол; варіабельність ритму серця; глюкоза і ліпіди крові; функція ендотелію мікросудин.

ВСТУП

Військові дії в Київській області у лютому-березні 2022 р. та подальші події російсько-української війни чинять постійний негативний вплив на психоемоційний стан населення регіону. Жінки є більш чутливим до впливу стресових чинників війни не тільки через фізіологічні особливості їх організму [1, 2], але і внаслідок більших переживань за

безпеку і стан здоров'я своїх дітей і батьків. За умов хронічного психоемоційного стресу порушуються різноманітні функції організму, зокрема, знижуються показники розумової і фізичної працездатності, формується синдром хронічної втоми [3], що чинить негативний вплив на виконання професійної діяльності. Тривале перебування організму в цьому стані призводить до розвитку оксидативного стресу

су та інших метаболічних порушень, психосоматичної патології, загострення хронічних захворювань, погіршення їх перебігу [4, 5]. Стрес внаслідок війни не є винятком: зміни метаболізму пришвидшують фізіологічне старіння та створюють передумови для розвитку вікзалежної патології, ранньої смертності [6, 7]. Саме тому, дослідження впливу стресу, пов'язаного з війною на функціональний стан організму, потребує поглибленого аналізу. Адже результати дослідження дадуть змогу розробити заходи, спрямовані на запобігання передчасного старіння, через використання медикаментозних та немедикаментозних засобів корекції.

Метою нашого дослідження було оцінити рівень психоемоційного стресу та дослідити його вплив на показники функції ендотелію, ліпідного, вуглеводного обміну, автономної нервової регуляції серцево-судинної системи у жінок київського регіону в період російсько-української війни.

МЕТОДИКА

Дослідження проведено у клініці ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» відповідно до законів України та принципів Гельсінської Декларації з прав людини. Програма обстеження, інформація для пацієнта та форма інформованої згоди були погоджені комісією з питань етики клінічного відділу ДУ «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» (протокол № 3 від 09 травня 2022 р.). Всі обстежені отримали детальну інформацію щодо процедур дослідження. В обстеження були відібрані люди, які підписали інформовану згоду до початку обстеження, не мали значущого захворювання в анамнезі та на момент включення в дослідження. Не залучали до обстеження пацієнтів з наявністю загострення або декомпенсованих станів хронічних захворювань серцево-судинної, травної, дихальної систем, з цукровим діабетом 1-го та 2-го типу, з онкологічними захворюваннями.

У дослідження включили 56 жінок вікової групи 30–78 років (основна група, середній вік – $53,5 \pm 1,6$ роки), які з початку повномасштабного вторгнення (24 лютого 2022 р.) безвизно перебували у Київській області. До контрольної групи ввійшло 79 жінок віком від 29 до 85 років (середній вік – $56,5 \pm 1,4$ роки), які були обстежені до початку активних бойових дій російсько-української війни (2018–2021 рр.). На етапі відбору жінок проведено антропометричні вимірювання, загальний аналіз крові з визначенням лейкоцитарної формули; визначення концентрації в плазмі крові глюкози, кортизолу, аналіз варіабельності ритму серця (BPC), дослідження психоемоційного стану з використанням шкали PLC-5, шкали депресії Бека, тесту Спілберґера–Ханіна; вивчення когнітивної функції з використанням Монреальської шкали оцінки когнітивних функцій (MoCA).

Індекс маси тіла вираховувався як відношення маси тіла до зросту. Концентрацію глюкози в плазмі крові визначали глюкозооксидазним методом на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі BTS – 330, використовуючи реагенти «Глюкоза» набору «Bio LATEST Lachema Diagnostica» (Іспанія).

Для виявлення прихованих порушень вуглеводного обміну проводили стандартний пероральний глюкозолератний тест (СГТТ) за методикою ВООЗ (WHO Consultation, 1999) та Американської асоціації з вивчення цукрового діабету (American Diabetes Association/ADA, 1997) [8].

Забір крові здійснювали натще. У сироватці крові визначали вміст загального холестерину (ЗХС), холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ХС ЛПНЩ), холестерину ліпопротеїдів дуже низької щільності (ХС ЛПДНЩ) і холестерину ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ) і тригліцеридів на автоматичному біохімічному аналізаторі «AutoLab» фірми «Boehringer Mannheim» (Іспанія). Розраховували індекс атерогенності (ІА). Вміст ЗХС та тригліцеридів досліджували ферментативно-колориметричним методом,

ХС ЛПВЩ – методом преципітації з фосфорно-вольфрамовою кислотою. Використовували реагенти фірми «BIO SYSTEMS» (Іспанія).

Функцію ендотелію мікросудин досліджували за допомогою двоканального доплерівського флоуметра BLF-21D (“Transonic Systems Inc”, США). Спочатку вимірювали об’ємну швидкість шкірного кровотоку у вихідному стані (ОШШК_{вих}). Потім проводили функціональну пробу із реактивною гіперемією, для створення якої протягом 3 хв перетискали судини плеча манжетою, у якій тиск перевищував систолічний артеріальний тиск (АТ) обстежуваного на 50 мм рт. ст. Після відновлення кровотоку (припинення перетиснення) зростало кровопостачання тканин внаслідок вазодилатації, зумовленої виділенням ендотелієм мікросудин оксиду азоту. В цей період визначали максимальну об’ємну швидкість шкірного кровотоку (ОШШК_{макс}) та тривалість періоду відновлення ОШШК до початкових значень ($t_{\text{відн}}$). Що вищі обидва показники, то кращий функціональний стан ендотелію мікросудин [9].

Імуноферментні дослідження виконували в лабораторії патофізіології та імунології ДУ “Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України”. Вміст кортизолу в плазмі крові визначали, використовуючи набори DRG Cortisol ELISA (DRG Instruments GmbH, Germany). Референтні концентрації кортизолу у здорових людей становлять у дорослих від 138 до 635 нмоль/л.

Аналіз ВРС проводили за допомогою програми DiaCard v. 1.0.0.73, показники розраховували в часовій та частотній ділянках. Напередодні обстеження було запропоновано уникати алкоголю, куріння та напоїв з кофеїном після 22:00 год. АТ, частоту серцевих скорочень (ЧСС) вимірювали з 10:00 до 12:00, в положеннях лежачи та стоячи (протягом 5 хв):

SDNN – стандартне відхилення інтервалів NN; дисперсія всіх інтервалів NN;

RMSSD – квадратний корінь із середнього квадрата послідовних різниць між сусідніми

NN; парасимпатична активність;

pNN50 – частка пар послідовних NN, які відрізняються більш ніж на 50 мс; парасимпатична активність;

TP – загальна потужність ($\leq 0,40$ Гц); дисперсія всіх інтервалів NN;

VLF – потужність у діапазоні дуже низьких частот (0,003–0,040 Гц); гуморальні впливи;

HF – потужність у високочастотному діапазоні (0,150–0,400 Гц); парасимпатична активність;

LF – потужність в діапазоні низьких частот (0,040–0,150 Гц); симпатична активність;

LF/HF – симпатико-вагусний індекс. Термін «NN» використовується замість інтервалів RR ЕКГ, щоб підкреслити той факт, що оброблені інтервали RR є «нормальними» [10–12].

Когнітивні функції досліджували з використанням MoCA, який дає змогу оцінити зорово-просторову функцію, пам’ять, мовлення, увагу, абстрактне мислення, орієнтацію [13]. Максимально можлива оцінка становить 30 балів. Віковою нормою вважається 26 балів і більше, нижче за 26 балів вказує на когнітивне зниження (помірний когнітивний розлад 20–25 балів, деменція – 19 балів і менше).

Посттравматичний стресового розлад (ПТСР) оцінювали з використанням опитувальника PCL-5 [14]. Сума балів 38 або вище вказує на наявність ПТСР.

За допомогою тесту Спілбергера–Ханіна досліджували психологічний феномен тривожності. Цей опитувальник складається з 20 висловлювань, які відносяться до тривожності ситуативної (реактивної) та 20 висловлювань до особистісної тривожності. Шкала реактивної і особистісної тривожності Спілбергера–Ханіна є єдиною методикою, яка дає змогу диференційовано вимірювати тривожність і як властивість особистості, і як стан [15].

Для визначення наявності депресії використовували опитувальник Бека [15].

Результати оцінювали в балах: 0–9 – відсутність депресивних симптомів, 10–15 – легка депресія (субдепресія), 16–19 – помірна депресія, 20–29 – виражена депресія (середньої тяжкості), 30–63 балів – тяжка депресія.

Статистичну обробку результатів проводили із застосуванням програм Medstat, EZR (R-statistics), Microsoft Office Excel 2007, Statistica 7.0 (StatSoft, США) [16, 17]. Вірогідність різниці між групами оцінювали за допомогою критерію t Стьюдента. Різниці вважали значимими при $P < 0,05$. Проведено кореляційний аналіз за Пірсоном (результати вважали достовірними при $P < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз результатів дослідження показав відсутність істотних відмінностей за віком та антропометричними показниками між двома групами обстежених (табл. 1).

Також, як видно із наведених у табл. 2 результатів, достовірно не відрізняються від довоєнного періоду АТ та ЧСС у положенні лежачи. Однак про значний рівень психоемоційного стресу в основній групі жінок порівняно із контрольною свідчить вірогідне підвищення вмісту кортизолу. Так, у жінок основної групи він становив $799,93 \pm 53,76$ нмоль/л ($P < 0,01$), а в обстежених до початку російсько-української війни – $352,78 \pm 14,91$ нмоль/л, тобто був значно нижчим.

Крім того, наявність стресу оцінювали за показниками ВСР. Виявлено, що загальна ВСР (SDNN, TP) та парасимпатична активність (HF) достовірно нижчі у воєнний період

порівняно з мирним часом ($P < 0,05$). Барорефлекторна активність, яка була оцінена за спектральною потужністю низькочастотної компоненти ВСР (LF), вірогідно не відрізнялась від довоєнного періоду. У свою чергу показник симпато-вагусного балансу (LF/HF) у воєнний час достовірно вищий порівняно із контролем і зміщений у бік переважання симпатичного відділу автономної нервової системи. Отримані результати свідчать про стан хронічного стресу у жінок під час війни (див. табл. 2).

У групі жінок, яких обстежували після початку повномасштабного вторгнення, було також проаналізовано деякі показники психоемоційного стану з використанням опитувальника PLC-5, шкали депресії Бека та тесту Спілбергера–Ханіна. Виявилося, що кількість балів вище від 38 опитувальника PCL-5 мають 20% жінок, що свідчить про можливу наявність у них симптомів посттравматичного стресового розладу та необхідність спеціалізованої допомоги. Аналіз рівня тривожності за тестом Спілбергера–Ханіна виявив високий рівень ситуативної тривожності (вище від 45 балів) у 56,3% жінок та особистісної тривоги у 52,7%, а помірний ступінь депресії, згідно з опитувальником Бека (16–19 балів) спостерігався у 18% жінок. Виявлено статистично значиме зниження балів тесту MoCA у жінок, обстежених в період війни ($25,05 \pm 0,42$), тобто наявність у них помірних когнітивних розладів, тоді як у контрольній групі кількість балів відповідала віковій нормі ($26,19 \pm 0,30$; $P < 0,05$).

Таблиця 1. Показники обстежених на етапі відбору у дослідження ($M \pm m$)

Показники	Контрольна група (n = 79)	Основна група (n = 56)
Вік, роки	$56,5 \pm 1,4$	$53,5 \pm 1,6$
Зріст, м	$1,61 \pm 0,02$	$1,63 \pm 0,01$
Маса тіла, кг	$69,78 \pm 1,76$	$70,35 \pm 1,8$
Індекс маси тіла, $\text{кг} \times \text{м}^{-2}$	$26,41 \pm 0,67$	$26,57 \pm 0,64$
Окружність талії, см	$85,34 \pm 1,78$	$82,79 \pm 1,07$

Таблиця 2. Показники варіабельності ритму серця та вміст кортизолу у обстежених жінок (M ± m)

Показники	Контрольна група (n = 79)	Основна група (n = 56)
Кортизол, нмоль/л	352,8 ± 14,9	799,9 ± 53,8**
Систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.	121 ± 2,8	125 ± 2,7
Діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст	76 ± 1,7	78 ± 1,3
Частота серцевих скорочень	67,8 ± 1,6	66,3 ± 1,5
Стандартне відхилення інтервалів NN, мс	44,2 ± 2,7	36,0 ± 2,4*
Загальна потужність, мс ²	2120 ± 312	1411 ± 198
Потужність у високочастотному діапазоні, мс ²	638 ± 95,1	321 ± 55,4**
Потужність в діапазоні низьких частот, мс ²	630 ± 150	496 ± 57,3
Симпатико-вагусний індекс	0,99 ± 0,17	1,55 ± 0,18*

Примітка: тут і в табл. 3 *P < 0,05; **P < 0,01 порівняно із контрольною групою.

Враховуючи, що ризик розвитку кардіометаболічних порушень при хронічному психоемоційному стресі значно зростає, було проаналізовано показники ліпідного та вуглеводного обмінів. У показниках ліпідного спектра крові в обох групах виявлено схильність до проатерогенних порушень: середній вміст ЗХС та ХС ЛПНЩ був у межах, що потребує модифікації способу життя або, за відсутності зниження, прийому ліпідзнижувальних препаратів. У жінок основної групи спостерігали статистично значиме підвищення (хоча і в межах норми) індексу атерогенності та зниження вмісту ХС ЛПВЩ (табл. 3).

Підвищений вміст глюкози натще (5,6–6,9 ммоль/л) спостерігався у 5 осіб контрольної групи (6,4 %), тоді як в основній групі зростання цього показника вище від норми було у 7 осіб (12,5 %). Також серед жінок,

обстежених під час війни, було більше осіб з порушеною толерантністю до глюкози (n = 12, що становить 21 %), ніж у осіб контрольної групи (n = 8 або 1%).

Концентрація глюкози в плазмі крові натще і при СГТТ у жінок основної групи хоч і знаходиться в межах референтних значень, але дещо була вищою порівняно з контролем (табл. 4).

Аналіз отриманих результатів показав погіршення показників функціонального стану ендотелію у жінок основної групи, про що свідчить зниження ОШШК у спокої та на висоті реактивної гіперемії, а також часу його відновлення після 3-хвилинної оклюзії плечової артерії порівняно зі значеннями у жінок контрольної групи (табл. 5). Тобто проведене дослідження підтверджує думку про значний негативний вплив психоемоційного стресу на

Таблиця 3. Показники ліпідного спектра сироватки крові у обстежених жінок (M ± m)

Показники	Контрольна група (n = 79)	Основна група (n = 56)
Індекс атерогенності, ум.од.	2,50 ± 0,08	2,93 ± 0,17*
Загальний холестерин, ммоль/л	5,64 ± 0,14	5,86 ± 0,17
Тригліцериди, ммоль/л	1,12 ± 0,05	1,24 ± 0,09
Холестерин ліпопротеїдів високої щільності, ммоль/л	1,62 ± 0,02	1,52 ± 0,04*
Холестерин ліпопротеїдів низької щільності, ммоль/л	3,52 ± 0,13	3,76 ± 0,16

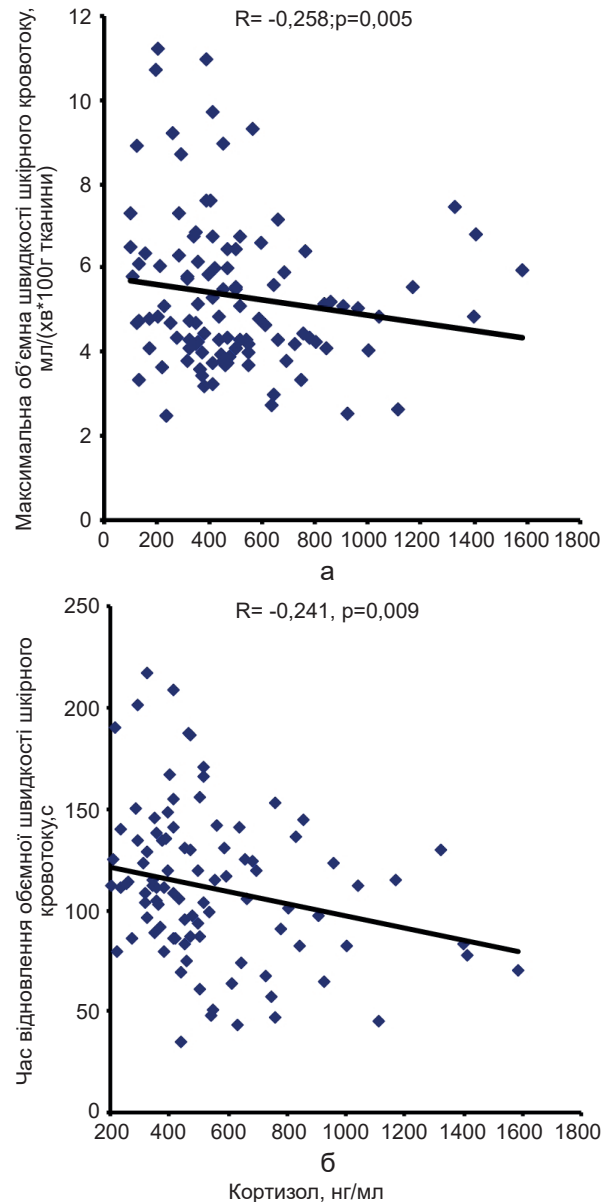
Таблиця 4. Концентрація глюкози в плазмі крові обстежених при стандартному глюкозотолерантному тесті (M ± m)

Показники	Контрольна група (n = 79)	Основна група (n = 56)
Глюкоза натще, ммоль/л	5,31 ± 0,07	5,48 ± 0,08
Глюкоза через 2 год стандартного глюкозотолерантного тесту, ммоль/л	6,16 ± 0,16	6,46 ± 0,23

функціональний стан ендотелію мікросудин.

Розвиток дисфункції ендотелію при психоемоційному стресі підтверджено результатами кореляційного аналізу, який проведено між вмістом кортизолу, як основного гормонального маркера стресу, та показниками функціонального стану ендотелію, такими як ОШШК на висоті реактивної гіперемії та часу його відновлення після 3-хвилинної оклюзії плечової артерії. Показано зворотний зв'язок між вмістом кортизолу та ОШШК на висоті реактивної гіперемії ($r = -0,258$; $P < 0,05$) або тривалістю відновлення ОШШК ($r = -0,241$; $P < 0,05$) (рисунок).

Отже, було підтверджено зростання рівня хронічного психоемоційного стресу у жінок київського регіону в умовах російсько-української війни. У свою чергу психоемоційний стрес спричиняє розвиток багатьох патологічних станів, може пришвидшувати процес старіння, підвищувати ризик ранньої смерті. Так, виявлено погіршення когнітивних функцій: зорово-просторової, пам'яті, мовлення, уваги, абстрактного мислення, орієнтації, посилення рівня тривожності та депресії. Окрім впливу на психоемоційну сферу при хронічному психоемоційному стресі відбуваються несприятливі зрушення в ендотелії мікросудин, зміни показників ліпідного та вуглеводного обмінів, що може бути підґрунтям розвитку метаболічного синдрому та цукрового діабету 2-го типу в майбутньому. Всі ці зміни, без сумніву, призведуть до збільшення поширеності психосоматичної патології, що потребує поглиблених досліджень, зокрема, за віковими відмінностями для розробки засобів корекції.



Графік залежності часу відновлення об'ємної швидкості шкірного кровотоку після 3-хвилинної оклюзії плечової артерії (а) та на висоті реактивної гіперемії (б) від вмісту кортизолу

Таблиця 5. Показники об'ємної швидкості шкірного кровоплину при пробі з реактивною гіперемією у жінок (M ± m)

Показники	Контрольна група (n = 79)	Основна група (n = 56)
Об'ємна швидкість шкірного кровотоку у вихідному стані, мл/хв · 100 г тканини	1,02 ± 0,02	0,85 ± 0,03
Максимальна об'ємна швидкість шкірного кровотоку, мл/хв · 100 г тканини	5,60 ± 0,22	4,97 ± 0,21*
Час відновлення об'ємної швидкості шкірного кровотоку до вихідного рівня, с	119,09 ± 4,47	96,55 ± 4,44*

ВИСНОВКИ

1. Про наявність хронічного психоемоційного стресу у жінок в умовах війни свідчить підвищений вміст кортизолу та вища активність симпатичної ланки автономної нервової системи.

2. Стрес, пов'язаний з війною, чинить значний негативний вплив на психоемоційний стан населення: підвищує рівень особистісної та ситуативної тривожності, спонукає до розвитку депресивних станів та спричинює зниження показників розумової працездатності.

3. Хронічний психоемоційний стрес призводить до розвитку дисфункції ендотелію, порушень ліпідного та вуглеводного обмінів, що є ознаками предіабетичного стану та сприяє розвитку метаболічного синдрому та цукрового діабету 2-го типу.

Роботу виконано в межах планової наукової тематики ДУ «Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України» «Дослідити вплив на організм посттравматичного стресу, пов'язаного з війною, у людей різного віку та обґрунтувати методи корекції зумовлених ним порушень» (державний реєстраційний № 0123U100700). Установою, що фінансує дослідження, є НАМН України.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of co-authors of the article.

**V.B. Shatilo, I.A. Antoniuk-Shcheglova,
O.V. Bondarenko, S.S. Naskalova, A.V. Pisaruk,
L.V. Mekhova, A.N. Ustymenko**

MARKERS OF PSYCHO-EMOTIONAL STRESS IN WOMEN OF THE KYIV REGION THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR

D.F. Chebotarev Institute of Gerontology NAMS of Ukraine, Kyiv; e-mail: elena_bondarenko@ukr.net

War-related stress (WSR) leads to disruption of vital physiological functions, which can accelerate the development of age-related pathology and early mortality. Therefore, the study of the impact of SPV on the functioning of various body systems requires an in-depth analysis. The purpose of the study is to assess the level of psycho-emotional stress, anxiety, and depression and to investigate their influence on indicators of endothelial function, lipid, carbohydrate metabolism, autonomic nervous regulation of the cardiovascular system) in women of the Kyiv region during the Russian-Ukrainian war. 56 women aged 30-78 were examined (average age - 53.45 ± 1.6 years), who had been in the Kyiv region without permission since the beginning of the Russian-Ukrainian war (February 24, 2022). The control group consisted of 79 women aged 29-85 years, (average age - 56.46 ± 1.44 years), who were examined before the start of the Russian-Ukrainian war in 2018-2021. Anthropometric parameters, fasting plasma glucose level and standard oral glucose tolerance test (OGTT), serum lipid concentration, plasma cortisol level were determined. The function of the endothelium of microvessels was studied by the method of laser Doppler flowmetry in a sample with reactive post-occlusion hyperemia, the state of autonomic regulation of the cardiovascular system by the method of heart rhythm variability analysis. Psychoemotional state using the PLC-5 scale, Beck depression scale, Spielberger-Hanin test, the state of cognitive function was studied using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) A statistically significant increase in the level of cortisol, as an important marker of WSR, was revealed, compared to the control group. Excessive psycho-emotional stress of the body during the war is also evidenced by the predominance of the

sympathetic link of autonomous nervous regulation in women. The development of endothelial dysfunction and the negative impact of WSR on lipid and carbohydrate metabolism were confirmed, which was combined with a decrease in mental performance indicators, an increase in the levels of personal and situational anxiety, and depression. An increase in the level of cortisol and the activity of the sympathetic link of the autonomic nervous system indicates the presence of chronic psychoemotional stress, which increases the levels of anxiety and depression, reduces the mental performance of women in war conditions and leads to the development of endothelial dysfunction, disorders of lipid and carbohydrate metabolism. Key words: psychoemotional stress; cortisol; heart rhythm variability; blood glucose and lipids; microvascular endothelium function.

REFERENCES

1. Bangasser DA, Valentino RJ. Sex differences in molecular and cellular substrates of stress. *Cell Mol Neurobiol.* 2012;32(5):709-23.
2. Felmingham K, Williams LM, Kemp AH, Liddell B, Falconer E, Peduto A, Bryant R. Neural responses to masked fear faces: sex differences and trauma exposure in posttraumatic stress disorder. *J Abnorm Psychol.* 2010;119(1): 241-7.
3. Grados JL. Prevalence and prognosis of stress disorders: a review of the epidemiologic literature. *Clin Epidemiol.* 2017;9: 251-60.
4. Deak T, Quinn M, Cidlowski JA, Victoria NC, Murphy AZ, Sheridan JF. Neuroimmune mechanisms of stress: Sex differences, developmental plasticity, and implications for pharmacotherapy of stress-related disease. *Stress (Amsterdam, Netherlands).* 2015;18(4): 367-80.
5. Dhama K, Latheef SK, Dadar M, Samad HA, Munjal A, Khandia R, Karthik K, Tiwari R, Yattoo MI, Bhatt P, Chakraborty S, Singh KP, Iqbal HMN, Chaicumpa W, Joshi SK. Biomarkers in stress related diseases/disorders: Diagnostic, prognostic, and therapeutic values. *Front Mol Biosci.* 2019;6: 91.
6. Shatilo VB. Mechanisms of the decrease in elderly people's resistance to the stress exposure and the possible ways of correction [dissertation]. Kyiv: The Institute of Gerontology. 2001.
7. Fudim M, Cerbin LP, Devaraj S, Ajam T, Rao SV, Kamallesh M. Post-Traumatic stress disorder and heart failure in men within the veteran affairs health system. *Am J Cardiol.* 2018;122(2):275-8.
8. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, Bailey CJ, Ceriello A, Delgado V, Federici M, Filippatos G, Grobbee DE, Hansen TB, Huikuri HV, Johansson I, Jüni P, Lettino M, Marx N, Mellbin LG, Östgren CJ, Rocca B, Roffi M, Sattar N, Seferović PM, Sousa-Uva M, Valensi P, Wheeler DC. ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J.* 2020 Jan 7;41(2):255-323.
9. Korkushko OV, Gorban EM, Bondarenko OV, Antonyuk-Shcheglova IA, Naskalova SS, Parshykov OV, Utko NO, Gavalko AV, Shatilo VB, Duzhak GV. Application of quercetin for correction of the impairment of the functional state of the endothelium of vessels (clinical and experimental study). *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2020 Dec;25:321-37.
10. Agelink MW, Malessa R, Baumann B, Majewski T, Akila F, Zeit T, Ziegler D. Standardized tests of heart rate variability: normal ranges obtained from 309 healthy humans, and effects of age, gender, and heart rate. *Clin Auton Res* 2001;11: 99-108.
11. Kuch B, Hense HW, Sinnreich R, Kark JD, von Eckardtstein A, Sapoznikov D, Bolte HD. Determinants of short-period heart rate variability in the general population. *Cardiology.* 2001;95:131-8.
12. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Eur Heart J.* 1996;17: 354-81.
13. Pinto TCC, Machado L, Bulgacov TM, et al. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) screening superior to the Mini-Mental State Examination (MMSE) in the detection of mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's Disease (AD) in the elderly? *Int Psychogeriatr.* 2019;31(4):491-504.
14. Weathers FW, Litz BT, Keane TM, Palmieri PA, Marx BP, Schnurr PP. (2013); The PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5). Scale available from the National Center for PTSD at ptsd.va.gov
15. Agaev NA, Kokun OM, Pishko IO, Lozinska NS, Ostapchuk VV, Tkachenko VV. Collection of methods for diagnosing negative mental states of military personnel: Methodical manual. K.: NDC of the State Department of the ZSU, 2016.
16. Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* 2013;48: 452-8.
17. A guide to biostatistics. Analysis of the results of medical research in the EZR package (R-statistics) / V.G. Gur'yaynov et al. Tutorial. K.: Vistka, 2018.

*Матеріал надійшов
до редакції 11.05.2023*