

Маркери посттравматичного стресу у цивільних чоловіків та жінок різного віку під час російсько-української війни

С.С. Наскалова, І.А. Антонюк-Щеглова, О.В. Бондаренко, Е.О. Асанов, І.А. Диба, А.В. Писарук, Л.В. Мехова, Л.М. Богомаз, В.Г. Сліпченко, В.Б. Шатило

ДУ “Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України”, Київ;

*НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ; e-mail:naskalovas79@ukr.net

Вплив хронічного психоемоційного стресу порушує різноманітні життєво важливі фізіологічні функції, що може пришвидшити розвиток вікзалежної патології. Метою нашого дослідження було вивчити комплекс маркерів посттравматичного стресу, пов'язаного із війною, у чоловіків і жінок різного віку. Обстежено 127 осіб (основна група), які під час активних бойових дій у лютому і березні 2022 р. перебували у м. Київ або у Київській області. Для порівняння використано дані 122 осіб, обстежених до початку російсько-української війни (контрольна група). Проведено аналіз психоемоційного стану за результатом шкали PLC-5, шкали депресії Бека, тесту Спілбергера–Ханіна, а також визначення концентрації в плазмі крові кортизолу та стану автономної нервової регуляції методом аналізу варіабельності ритму серця (ВРС). Хронічний стрес, пов'язаний із війною, характеризується більші значними змінами маркерів стресу у жінок порівняно із чоловіками. Частота виявлення посттравматичного стресового розладу, ситуативної тривожності та депресії найвища у молодих осіб жіночої статі. Під час війни вірогідно зростала концентрація в крові кортизолу у жінок всіх вікових груп та у чоловіків середнього віку. При хронічному стресі як у чоловіків, так і у жінок посилювався вплив симпатичного і послаблювався парасимпатичний відділ автономної нервової системи, такі зміни переважають у молодих людей і у осіб похилого віку. Таким чином, встановлено, що хронічний психоемоційний стрес, пов'язаний із війною, характеризується більші значними змінами маркерів стресу у жінок порівняно з чоловіками. При цьому частота ризику розвитку посттравматичного стресового розладу, ситуативної тривожності та депресії найвища у молодих осіб жіночої статі. Підґрунтям цих змін, імовірно, є зростання концентрації в крові кортизолу та посилення впливу симпатичної і послаблення парасимпатичного відділів автономної нервової системи.

Ключові слова: маркери психоемоційного стресу; кортизол; варіабельність ритму серця, вікові зміни.

ВСТУП

За умов хронічного психоемоційного стресу порушуються різноманітні функції організму, зокрема метаболізм, знижується розумова і фізична працездатність, формуються передумови пришвидшеного старіння та розвитку вікасоційованої патології, погіршується перебіг багатьох захворювань, зменшується якість і тривалість життя [1–4].

Уже в перші місяці російсько-української війни були отримані докази негативного

впливу стресових чинників на психоемоційний стан населення України. Повідомлялося, що 54% дорослих українців відчувають тривогу, а 47 мають депресивні розлади. У квітні 2022 р. 30,8% опитаних дорослих осіб, переміщених у межах України або за кордон, відповідали критеріям підвищеного ризику розвитку посттравматичного стресового розладу (ПТСР) [5].

При обстеженні жінок, які протягом першого року війни перебували в межах Київської області, встановлено зростання

вмісту кортизолу та активності симпатичної ланки автономної нервової системи, посилення проявів тривоги та депресії, дисфункції ендотелію, порушень ліпідного та вуглеводного обмінів[6]. У жінок, котрі перебували в стані хронічного стресу, знижувалася стійкість організму до впливу гіпоксії, зменшувалося компенсаторне зростання легеневої вентиляції, але збільшувалася реакція показників гемодинаміки [7].

У попередніх дослідженнях показано, що жінки і чоловіки по-різному реагують на однотипні стресові чинники [8, 9]. Крім того, у дорослих людей доведено наявність вікових особливостей стресових реакцій організму на різні стресові впливи [10, 11]. Однак недостатньо з'ясованими є зміни в організмі жінок і чоловіків різного віку при їх перебуванні в стані хронічного стресу під час війни.

Метою нашого дослідження було визначити та оцінити комплекс маркерів посттравматичного стресу, пов'язаного із війною, у відносно здорових дорослих людей різного віку і статі.

МЕТОДИКА

Дослідження проведено у клініці Державної установи «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова Національної академії медичних наук України» (ДУ «ІГ НАМНУ») відповідно до принципів Гельсінської Декларації з прав людини. Програма обстеження, інформація для пацієнта та форма інформованої згоди погоджені комісією з питань етики клінічного відділу ДУ «ІГ НАМНУ» (протокол № 3 від 09 травня 2022 р.).

У дослідження відібрано цивільних чоловіків і жінок, які до початку обстеження підписали інформовану згоду, не мали захворювань в анамнезі та на момент включення в дослідження. Не залучали осіб з загостреними або декомпенсованими станами хронічних захворювань серцево-судинної, травної, дихальної систем, з цукровим діабетом 1-го та 2-го типу, з онкологічними захворюваннями.

Обстежено 127 осіб (основна група), які під час активних бойових дій у лютому і березні 2022 р. перебували у м. Київ або у Київській області, а з травня 2022 р. по травень 2023 р. зазнали сильного впливу таких факторів війни, як ракетні і артилерійські обстріли, перебування у бомбосховищах чи інших укриттях. Для порівняння використано дані 122 осіб, обстежених до російсько-української війни (контрольна група). Розподіл обстежених за статтю і віком наведено в табл. 1.

Програма обстеження включала антропометричні вимірювання, визначення концентрації в плазмі крові кортизолу, показників варіабельності ритму серця (ВРС), дослідження психоемоційного стану з використанням шкали PCL-5, шкали депресії Бека, тесту Спілбергера–Ханіна. Опитувальник PCL-5 використовували для оцінки ризику і скринінгу осіб з ПТСР [12].

Сприйнятий стрес вивчали за допомогою опитувальника PSS-10, який складається з 10 питань, що стосуються почуттів і думок обстежуваного протягом останнього місяця. Суму балів шкали перенапруження та протидії стресу в діапазоні 0–13 балів оцінювали як низький рівень сприйнятого стресу, 14–26 –

Таблиця 1. Розподіл обстежених за статтю та віком

| Вікові групи, роки | До війни | | Під час війни | |
|-----------------------|----------|-------|---------------|-------|
| | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| 30–74 | 43 | 79 | 36 | 91 |
| 30–44 | 13 | 14 | 10 | 24 |
| 45–59 | 16 | 30 | 16 | 39 |
| 60–74 | 14 | 35 | 10 | 28 |

помірний та 27–40 балів – високий [13].

За допомогою тесту Спілбергера–Ханіна досліджували психологічний феномен тривожності. Опитувальник складається з 20 питань, які відносяться до тривожності ситуативної (реактивної) та 20 – до особистісної. Шкали реактивної і особистісної тривожності Спілбергера–Ханіна дають можливість диференційовано вимірювати тривожність і як властивість особистості, і як стан [14]. Розрахований при виконанні тесту рівень тривожності до 30 балів є низьким, 30–45 балів – середнім, 45 балів і більше – високим.

Для визначення наявності депресії використовували опитувальник Бека [14]. Результати оцінювали в балах: 0–9 балів – відсутність депресивних симптомів, 10–15 балів – легка депресія (субдепресія), 16–19 балів – помірна депресія, 20–29 балів – виражена депресія (середньої тяжкості), 30–63 балів – тяжка депресія.

Концентрацію кортизолу в плазмі крові визначали імуноферментним методом, використовуючи набори DRG Cortisol ELISA («DRG Instruments GmbH», Німеччина). Референтні концентрації кортизолу у здорових людей сягають від 138 до 635 нмоль/л.

Аналіз ВРС проводили за допомогою програми DiaCard v.1.0.0.73. Напередодні обстеження було запропоновано уникати алкоголю, куріння та напоїв з кофеїном після 22:00. Реєстрацію R–R-інтервалів проводили з 10:00 до 12:00 протягом 5хвилин у горизонтальному положенні. Визначали такі показники ВРС [15]:

TP – загальну потужність ($\leq 0,40$ Гц); дисперсію всіх інтервалів RR.

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

LF – потужність у діапазоні низьких частот (0,040–0,150 Гц);

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

LF/HF – симпатико-вагусний індекс.

Статистичну обробку результатів проводили із застосуванням програм Medstat, EZR (R-statistics), Microsoft Office Excel 2007, Statistica 7.0 («StatSoft», США) [16]. Вірогідність різниці між групами оцінювали за допомогою критерію t Стьюдента. Різницю вважали достовірною при $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Критерієм ризику розвитку ПТСР є сума балів 33 або вище за опитувальником PCL-5. У загальних групах обстежених (30–74 років) частота виявлення вказаного критерію вища у жінок порівняно з чоловіками (табл. 2), відповідно 20 та 2 ($P < 0,05$). При цьому бал опитувальника PCL-5 у загальній групі жінок становив $23,4 \pm 1,4$ щодо $12,3 \pm 4,7$ у чоловіків ($P < 0,05$; табл. 3).

Визначення сприйнятого стресу за опитувальником PSS-10 показало, що у 33,3% жінок вікової групи 30–44 років рівень сприйнятого стресу є високим (27–40 балів). З віком він знижується: у групі 45–59 років високий рівень сприйнятого стресу визначено у 23,1%, а у групі понад 60 років – у 14,3%. Ці результати узгоджуються із визначеним ризиком розвитку ПТСР у жінок відповідних вікових груп. Так, діагностичний критерій ризику розвитку ПТСР мали 37,5% жінок віком 30–49 років, 20,5% – 45–59 років і 14,3% – старших за 60 років. Водночас за результатом опитувальника PCL-5 у цивільних чоловіків різного віку ризик розвитку ПТСР був низьким.

Загальний бал опитувальника PCL-5 вірогідно вищий у всіх вікових групах жінок порівняно із чоловіками. При цьому він найвищий у жінок молодшої вікової групи, але статистично значимо знижується в літньому віці.

Одним із маркерів стресового стану організму є рівень тривожності. При проведенні тесту Спілбергера–Ханіна критерієм ситуаційної тривожності є показник відповідної шкали понад 30 балів. Частота виявлення ситуаційної тривожності у цивільних жінок

Таблиця 2. Частота (%) психоемоційних порушень у цивільних чоловіків і жінок різного віку під час війни

| Психоемоційні порушення | Вікові групи, роки | Чоловіки | Жінки |
|---|--------------------|----------|-------|
| Ризик розвитку посттравматичного стресу (PCL-5) | 30–74 | 2 | 20* |
| | 30–44 | 1 | 40* |
| | 45–59 | 4 | 17* |
| | 60–74 | 1 | 12* |
| Ситуаційна тривожність | 30–74 | 85 | 89 |
| | 30–44 | 80 | 100* |
| | 45–59 | 92 | 91 |
| | 60–74 | 80 | 80 |
| Депресія | 30–74 | 38 | 68* |
| | 30–44 | 35 | 72* |
| | 45–59 | 36 | 64* |
| | 60–74 | 46 | 70* |

* $P < 0,05$ порівняно зі значенням у чоловіків відповідної вікової групи.

і чоловіків вірогідно вища у молодих жінок порівняно з відповідною групою чоловіків. Кількісний аналіз ситуаційної тривожності показав, що він достовірно вищий як у загальній групі жінок порівняно з чоловіками (30–74 років), так і окремо у групах жінок і чоловіків молодшого (30–44 років) та старшого (60–74 років) віку. Таким чином, за умов хронічного стресу рівень ситуаційної тривожності найвищий у молодих жінок. Проте з віком вона зменшується, і у жінок літнього віку стає достовірно нижчою, ніж у молодих.

Рівень особистісної тривожності у обстежених жінок теж вищий, ніж у чоловіків. Міжстатеві відмінності статистично значимі при порівнянні загальних груп (30–74 років), а також окремо у віці 30–44 та 60–74 років. Водночас рівень особистісної тривожності у жінок високий незалежно від віку.

Для визначення наявності депресії використовували опитувальник Бека. Критерієм депресії є кількість балів опитувальника вище ніж 9. У загальній групі жінок критерій наявності депресії виявлено у 68% обстежених щодо 38% у чоловіків ($P < 0,05$). Аналогічні вірогідні міжстатеві відмінності спостерігались у всіх трьох вікових групах.

При цьому у обстежених жінок були прояви депресії легкого (10–15 балів, 44%) або помірного (16–20 балів, 16%) ступенів.

Аналіз кількісного показника депресії (див. табл. 3) свідчить про його достовірно вищі значення у жінок різного віку порівняно із відповідними віковими групами чоловіків. Це свідчить про значно вищу схильність до розвитку депресивних станів у дорослих жінок незалежно від їх віку.

Загально визнаним гормональним маркером стресу є концентрація в крові кортизолу. Результати дослідження показали, що під час війни у чоловіків і жінок вона становить $653,5 \pm 75,2$ та $705,1 \pm 46,5$ нмоль/л відповідно ($P < 0,05$) і перевищує значення цього показника до війни ($409,5 \pm 72,5$ та $352,8 \pm 14,9$ нмоль/л відповідно). У жінок усіх вікових груп, обстежених під час війни, концентрація в плазмі кортизолу статистично значимо вища, ніж у відповідних групах жінок, обстежених до війни (табл. 4). При цьому зростання цього показника під час війни менш істотне у молодих жінок порівняно із жінками середнього та літнього віку. У чоловіків молодшої вікової групи зміни концентрації кортизолу під час війни

Таблиця 3. Показники психоемоційного стану (бал) чоловіків і жінок різного віку під час війни (M ± m)

| Показники | Вікові групи, роки | Чоловіки | Жінки |
|---|--------------------|-------------|-----------------|
| Ризик розвитку посттравматичного стресу (PCL-5) | 30–74 | 12,3 ± 4,7 | 23,4 ± 1,4** |
| | 30–44 | 11,0 ± 1,6 | 29,2 ± 3,6** |
| | 45–59 | 13,9 ± 2,1 | 22,6 ± 1,7** |
| | 60–74 | 10,1 ± 2,1 | 19,9 ± 2,0*, ** |
| Рівень ситуаційної тривожності | 30–74 | 38,5 ± 1,2 | 43,0 ± 1,1** |
| | 30–44 | 37,2 ± 1,9 | 47,1 ± 2,2** |
| | 45–59 | 41,2 ± 1,5 | 42,3 ± 1,7 |
| | 60–74 | 32,7 ± 3,3 | 41,6 ± 1,9*, ** |
| Рівень особистісної тривожності | 30–74 | 41,8 ± 1,2 | 47,3 ± 0,9** |
| | 30–44 | 37,5 ± 1,8 | 48,0 ± 2,0** |
| | 45–59 | 44,2 ± 1,6* | 47,4 ± 1,2 |
| | 60–74 | 40,3 ± 2,6 | 47,0 ± 1,4** |
| Рівень депресії, | 30–74 | 10,1 ± 0,6 | 13,3 ± 0,5** |
| | 30–44 | 8,5 ± 1,8 | 13,9 ± 1,6** |
| | 45–59 | 9,6 ± 1,0 | 12,5 ± 1,3** |
| | 60–74 | 8,9 ± 1,4 | 12,0 ± 1,0** |

*P < 0,05 порівняно зі значенням у групі 30–44 років. **P < 0,05 порівняно зі значенням у чоловіків відповідної вікової групи.

майже відсутні, тоді як у групі 45–59 років підвищення цього показника є статистично значимим, а у 60–74 років – має тенденцію до зростання.

Для оцінки реакції організму на різні види стресу використовують показники ВРС [17]. Про стресове напруження свідчать низька загальна спектральна потужність (TP) та потужність високочастотної компоненти спектра (HF), а також збільшення показника співвідношення LF/HF. Як показали

результати дослідження, у чоловіків віком 30–44 та 60–74 років під час війни вірогідно зменшується потужність високочастотної компоненти ВРС (табл. 5).

Це свідчить про послаблення регуляторних впливів на серце з боку парасимпатичного відділу автономної нервової системи. Одночасно у чоловіків цих вікових груп достовірно зростає співвідношення LF/HF, що свідчить про посилення активності симпатичного відділу автономної нервової системи. У жі-

Таблиця 4. Концентрація кортизолу (нмоль/л) у плазмі крові чоловіків і жінок різного віку (M ± m)

| Вікові групи, роки | До війни | | Під час війни | |
|--------------------|----------|----------|---------------|------------|
| | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| 30–44 | 436 ± 98 | 379 ± 28 | 502 ± 99 | 670 ± 80* |
| Δ, % | | | 15,1 | 76,7 |
| 45–59 | 343 ± 53 | 323 ± 27 | 667 ± 102* | 660 ± 59* |
| Δ, % | | | 94,5 | 104,3 |
| 60–74 | 461 ± 67 | 339 ± 26 | 831 ± 228 | 785 ± 101* |
| Δ, % | | | 80,3 | 131,6 |

*P < 0,05 порівняно із показником до війни у відповідній віковій групі, Δ – зміни концентрації кортизолу під час війни порівняно із довоєнним значенням.

Таблиця 5. Показники варіабельності ритму серця у чоловіків і жінок різного віку (M ± m)

| Показники | Вікові групи, роки | До війни | | Під час війни | |
|--|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| | | чоловіки | жінки | чоловіки | жінки |
| Потужність у високочастотному діапазоні, мс ² | 30–44 | 1912 ± 237 | 2771 ± 642 | 1378 ± 634 | 1460 ± 154 |
| | Δ, % | | | -27,9 | -47,3 |
| | 45–59 | 1322 ± 459 | 1986 ± 503 | 853 ± 141 | 1520 ± 210 |
| | Δ, % | | | -35,5 | -23,5 |
| | 60–74 | 1167 ± 282 | 1019 ± 228 | 687 ± 109 | 727 ± 187 |
| | Δ, % | | | -41,1 | -28,7 |
| Потужність в діапазоні низьких частот, мс ² | 30–44 | 703 ± 164 | 572 ± 101 | 207 ± 165* | 313 ± 50* |
| | Δ, % | | | -70,6 | -45,3 |
| | 45–59 | 172 ± 36 | 325 ± 88 | 138 ± 24 | 266 ± 40 |
| | Δ, % | | | -19,8 | -18,2 |
| | 60–74 | 391 ± 131 | 408 ± 102 | 83,0 ± 13,3* | 139 ± 27* |
| | Δ, % | | | -78,8 | -65,9 |
| Симпато-вагусний індекс, ум.од. | 30–44 | 0,77 ± 0,22 | 1,65 ± 0,36 | 2,71 ± 0,74* | 1,79 ± 0,21 |
| | Δ, % | | | 251,9 | 8,5 |
| | 45–59 | 1,06 ± 0,67 | 1,70 ± 0,28 | 2,19 ± 0,32 | 1,73 ± 0,30 |
| | Δ, % | | | 106,6 | 1,8 |
| | 60–74 | 1,01 ± 0,38 | 1,35 ± 0,11 | 2,27 ± 0,39* | 1,35 ± 0,20 |
| | Δ, % | | | 124,8 | 0 |

*P < 0,05 порівняно із показником до війни у відповідній віковій групі, Δ – зміни показників ВСР під час війни порівняно із довоєнним значенням.

нок вікових груп 30–44 та 60–74 років під час війни вірогідно зменшувалося HF, але майже не змінювалося співвідношення LF/HF (див. табл. 5). Це свідчить, що у жінок за умов стресу під час війни знижуються впливи парасимпатичного відділу, але не посилюється активність симпатичного відділу автономної нервової системи.

Таким чином, при обстеженні цивільного населення київського регіону, котре зазнало впливу чинників війни, нами виявлено зростання частоти психоемоційних порушень за умов хронічного стресу у жінок порівняно із чоловіками. Так, критерій ризику розвитку ПТСР (загальний бал опитувальника PCL-5 33 і більше) був отриманий у 20% жінок щодо 2% у чоловіків, а частота виявлення депресії (бал опитувальника Бека понад 9) становила 68 і 38% відповідно. Отримані результати узгоджуються з даними

попередніх досліджень, в яких показано, що за умов довготривалого стресу частота психоемоційних порушень (тривоги, депресії, ПТСР) значно більша у жінок, ніж у чоловіків [18–21]. Міжстатеві відмінності частоти психоемоційних порушень зумовлені тим, що жінки і чоловіки по-різному сприймають стрес і реагують на нього [8, 9, 22]. Зокрема, статеві відмінності реакцій на емоційний стрес можуть бути пов'язані з різними нейронними реакціями на стресори у чоловіків та жінок. Використовування процедури функціональної магнітно-резонансної томографії під час гострого тривалого стресу показало, що у чоловіків більша реакція на стрес спостерігається у префронтальній корі, тоді як у жінок – у лімбічній та смугастій ділянках мозку. Жінки мали значно вищу двобічну реакцію гіпокампа на стрес, ніж чоловіки [22]. Загалом жінки більш чутливі

до впливу стресових чинників війни, що зумовлено фізіологічними особливостями їх організму [8, 9].

Нами виявлено вікові відмінності психофізіологічних маркерів стресу та психоемоційних порушень у жінок, обстежених під час війни. Так, рівень сприйнятого стресу був найвищий у молодих жінок і поступово знижувався з віком. У молодих жінок він спостерігався в 2,3 раза частіше, ніж у літньому віці. Ризик розвитку ПТСР, який теж найвищий у молодих жінок, діагностовано у 37,5% молодих і лише у 14,3% жінок старших за 60 років. Загальний бал опитувальника PCL-5 найвищий у жінок молодшої вікової групи і статистично значимо знижувався в літньому віці.

Частота і рівень ситуаційної тривожності теж найвищі у молодих жінок. З віком частота виявлення ситуаційної тривожності дещо зменшується. У жінок літнього віку вона достовірно нижча, ніж у молодих. Водночас рівень особистісної тривожності у жінок, обстежених під час війни, високий незалежно від віку. Кількісні показники депресії статистично значимо вищі у жінок різного віку порівняно із відповідними віковими групами чоловіків. Це свідчить про значно вищу схильність до розвитку депресивних станів у жінок, незалежно від віку.

У попередніх дослідженнях були продемонстровані схожі вікові відмінності психологічних показників, що характеризують реакцію організму жінок на гострий і хронічний стрес [10, 11, 23]. Як і наші результати, вони свідчать про більш високу чутливість організму молодих жінок до впливу стресових чинників, що зумовлює їх більшу уразливість в умовах стресу та більш високий ризик розвитку психоемоційних порушень. Люди похилого віку повідомляли про менш значне суб'єктивне сприйняття стресу порівняно із молодими, що може пояснити нижчу фізіологічну реактивність у старшій віковій групі [10].

Зростання концентрації кортизолу під час війни є одним із характерних проявів

стресової реакції організму і свідчить про активацію гіпофізарно-надниркової системи. У чоловіків концентрація кортизолу зростала лише у осіб середнього віку (на 94,5%). У літніх людей цей показник теж значно збільшувався (на 80,3%), але не сягав достовірних значень. У чоловіків молодшої вікової групи зміни концентрації кортизолу під час війни були відсутні. У жінок всіх вікових груп цей показник вірогідно вищий, ніж у відповідних вікових групах жінок, обстежених до війни. При цьому ступінь зростання вмісту гормону в плазмі крові збільшувався з віком (76,7% у групі 30–44 років, 104,3% в групі 45–59 років та 131,6% в групі 60–74 років). Тобто у цивільних чоловіків під час війни реакція гіпофізарно-надниркової системи на стрес (приріст плазмового вмісту кортизолу) в цілому менша, ніж у цивільних жінок. Ці статеві відмінності більшою мірою проявлялись у групах осіб молодого і літнього віку.

Слід зазначити, що зміни концентрації кортизолу, визначені нами під час війни, не узгоджуються із даними попередніх досліджень. Так, є повідомлення, що чоловіки реагують на гострий стрес більш значним підвищенням вмісту глюкокортикоїдних гормонів, ніж жінки відповідного віку [24]. В іншому дослідженні показано, що в стресових умовах літні люди мали нижчі значення цього показника в слині та менш значне його підвищення порівняно з молодими. Після стресу відновлення вмісту кортизолу до початкових значень було більш повільним у людей похилого віку, ніж у молодих [10]. Невідповідність наших результатів літературним даним можна пояснити різним дизайном досліджень, адже ми обстежували до війни і під час війни різних людей (кроссекційне дослідження), тоді як інші автори вивчали реакцію гіпофізарно-надниркової системи на стрес у одних і тих самих респондентів (тривалі дослідження), після чого порівнювали різні групи між собою.

Визнаним свідченням перебування організму в стані стресового напруження є низька ВРС [17], зокрема, TP та HF. У нашому дослідженні як у чоловіків, так і у жінок молодого і літнього віку під час війни реєструвалися менші значення HF, що свідчить про послаблення впливів парасимпатичного відділу автономної нервової системи. Одночасно у чоловіків молодого та літнього віку достовірно зросло співвідношення LF/HF, що свідчить про посилення симпатичного відділу автономної нервової системи. У цьому полягає відмінність між чоловіками та жінками. В останніх майже відсутня активація симпатичної нервової системи.

Таким чином, за результатами проведеного дослідження у цивільних жінок під час війни виявлено більшу частоту проявів психоемоційного стресу порівняно із цивільними чоловіками, що відповідає даним попередніх досліджень, в яких показано більшу частоту розвитку у жінок стресасоційованих психоемоційних порушень. Більш вразливими у нашому дослідженні були молоді жінки, у яких визначено вищий рівень сприйнятого стресу, вищу частоту ризику розвитку посттравматичного стресового розладу, вищу частоту виявлення ситуаційної тривожності та депресії та вищі кількісні показники цих психоемоційних порушень. Результати інших досліджень, де також обговорюються вікові особливості переживання травм війни, показують що найбільшого впливу зазнали саме підлітки та молодь. У них травмуючі події воєнного часу сприяли підвищенню роздратованості, збудливості, настороженості, виникненню проблем зі сном, а також вплинули на формування системи цінностей та переконань.

Проведене нами дослідження є спробою більш глибокого та детального аналізу впливу психотравмуючих факторів війни на життєво важливі функції організму. Наявність психоемоційного стресу за значеннями психологічних показників було підтверджено

зростанням в крові вмісту кортизолу та переважанням активності симпатичної ланки автономної нервової регуляції.

Дослідження особливостей розвитку і перебігу стресових реакції організму під час війни у людей різного віку є актуальним напрямом для розробки нових підходів щодо попередження розвитку вікасоційованих захворювань, які можуть виникати при тривалій дії психотравмуючих факторів.

ВИСНОВКИ

1. Хронічний психоемоційний стрес, пов'язаний із війною, характеризується більш значними змінами маркерів стресу у жінок порівняно із чоловіками. При цьому частота ризику розвитку посттравматичного стресового розладу, ситуативної тривожності та депресії найвища у молодих осіб жіночої статі.

2. Під час війни зростає концентрація в крові кортизолу у жінок всіх вікових груп та у чоловіків середнього віку. При посттравматичному стресі як у чоловіків, так і у жінок посилюється вплив симпатичної і послаблюється парасимпатичний відділ автономної нервової системи, особливо у молодих людей і у осіб похилого віку.

Роботу виконано в межах планової наукової тематики ДУ «Інститут геронтології імені 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.

**S.S. Naskalova, I.A. Antoniuk-Shcheglova,
O.V. Bondarenko, E.O. Asanov, I.A. Dyba,
A.V. Pisaruk, L.V. Mekhova, L.M. Bogomas,
V.G. Slypchenko, V.B. Shatilo**

**MARKERS OF POST-TRAUMATIC STRESS
IN CIVILIAN MEN AND WOMEN OF
DIFFERENT AGES DURING THE RUSSIAN-
UKRAINIAN WAR**

*D.F. Chebotarev Institute of Gerontology, NAMS of Ukraine, Kyiv;
National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv;
e-mail: naskalovas79@ukr.net*

The impact of chronic psychoemotional stress disrupts various vital physiological functions, which can accelerate the development of age-related pathology. The aim of our study was to study a complex of markers of post-traumatic stress associated with war in men and women of different ages. 127 people (the main group) who were in the city of Kyiv or the Kyiv region during active hostilities in February and March 2022 were examined. The data of 122 people examined before the start of the Russian-Ukrainian war (control group) were used for comparison. An analysis of the psychoemotional state was carried out according to the results of the PLC-5 scale, the Beck depression scale, the Spielberger-Hanin test, as well as the determination of the concentration of cortisol in the blood plasma of autonomic nervous regulation by the heart rate variability (HRV) analysis method. Chronic war-related stress is characterized by greater changes in stress markers in women compared to men. The incidence of post-traumatic stress disorder, situational anxiety and depression is highest in young women. During the war, the cortisol levels in the blood are likely to increase in women of all age groups and middle-aged men. With chronic stress in both men and women, the influence of the sympathetic increases and the influence of the parasympathetic part of the autonomic nervous system weakens, such changes prevail in young people and the elderly. Thus, we found that chronic psycho-emotional stress associated with war is characterized by more significant changes in stress markers in women compared to men. At the same time, the frequency of the risk of developing post-traumatic stress disorder, situational anxiety and depression is highest among young women. The basis of these changes is probably an increase in cortisol levels in the blood and an increase in the influence of the sympathetic and weakening of the parasympathetic departments of the autonomic nervous system.
Key words: psychoemotional stress markers; cortisol; heart rhythm variability, age-related changes.

REFERENCES

1. Bustamante-Sánchez Á, Tornero-Aguilera JF, Fernández-Eliás VE, Hormeño-Holgado AJ, Dalamitros AA, Clemente-Suárez VJ. Effect of stress on autonomic and cardiovascular systems in military population: A systematic review. *Cardiol Res Pract.* 2020 Aug

11;2020:7986249.
2. Edmondson D, von Känel R. Post-traumatic stress disorder and cardiovascular disease. *Lancet Psychiatr.* 2017 Apr;4(4):320-9.
3. Gradus JL. Prevalence and prognosis of stress disorders: a review of the epidemiologic literature. *Clin Epidemiol.* 2017 May 3;9:251-260.
4. Dhama K, Latheef SK, Dadar M, Samad HA, Munjal A, Khandia R, Karthik K, Tiwari R, Yatoo 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 Oct 18;6:91.
5. Lushchak O, Velykodna M, Bolman S, Strilbytska O, Berezovskyi V, Kenneth B. Stress, anxiety and PTS deprevalence among Ukrainians grew dramatically during the first year of the Russian invasion: results of nation wide survey/Storey. *MedRxiv.*-2023.06.24.23291803.
6. Shatilo VB, Antoniuk-Shcheglova IA, Bondarenko OV, Naskalova SS, Pisaruk AV, Mekhova LV, Ustyomenko AN. Markers of psycho-emotional stress in women of the Kyiv region the russian-Ukrainian war. *Fiziol Zh.* 2023; 69(4): 3-10. [Ukrainian].
7. Asanov EO, Shatilo VB, Dyba IA, Antonyuk-Shcheglova IA, Naskalova SS, Bondarenko OV. Response to controlled hypoxia in women experiencing war-related chronic stress. *Fiziol Zh.* 2023; 69(6): 15-21. [Ukrainian].
8. Bangasser DA, Wicks B. Sex-specific mechanisms for responding to stress. *J Neurosci Res.* 2017; 95:75-82.
9. Hodes GE, Bangasser D, Sotiropoulos I, Kokras N, Dalla C. Sex differences in stress response: Classical mechanisms and beyond. *Curr Neuropharmacol.* 2024; 22(3): 475-94.
10. Mikneviciute G, Pulopulos MM, Allaert J, Armellini A, Rimmele U, Kliegel M, Ballhausen N. Adult age differences in the psychophysiological response to acute stress. *Psychoneuroendocrinology.* 2023 Jul;153:106111.
11. Neupert SD, Almeida DM, Charles ST. Agedifferences in reactivity today llystressors: the role of personal control. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2007; 62(4):216-25.
12. Weathers FW, Litz BT, Keane TM, Palmieri PA, Marx BP, Schnurr PP. The PTSD Check list for DSM-5 (PCL-5). Standard [Measurement instrument]. 2013. Available from <https://www.ptsd.va.gov>
13. Veldbrekht OO, Tavrovetska NI. Percepted stress scale (PSS-10): adaptation and approbation in the war circumstances. *Probl Modern Psychol.*2022; 2 (25): 16-27.
14. 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.
15. Heart rate variability: standards of measurement, hysiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation.* 1996; 93(5) : 1043-65.
16. Gur'yanov VG. A guide to biostatistics. Analysis of the

- results of medical research in the EZR package (R–statistics). K.: Vistka. 2018.
17. Sarah Immanuel, Meseret N Teferra, Mathias Baumert, Niranjana Bidargaddi. Heart rate variability for evaluating psychological stress changes in healthy adults: A scoping review. *Neuropsychobiology*. 2023;82(4):187-202.
 18. Mc Ginty G, Fox R, Ben-Ezra M, Cloitre M, Karatzias T, Shevlin M, Hyland P. Sex and age differences in ICD-11 PTSD and complex PTSD: An analysis of four general population samples. *Eur Psychiatr*. 2021 Oct 4;64(1):e66.
 19. Altemus M, Neill SN, Epperson C. Sex differences in anxiety and depression clinical perspectives. *Front Neuroendocrinol*. 2014; 35:320-30.
 20. Olf M. (2017). Sex and gender differences in post-traumatic stress disorder: an update. *Eur J Psychotraumatol*. 2017;8(sup4), 1351204.
 21. Yan Y, Dominguez S, Fisher DW, Dong H. Sex differences in chronic stress responses and Alzheimer's disease. *Neurobiol Stress*. 2018;8:120-6.
 22. Goldfarb EV, Seo D, Sinha R. Sex differences in neural stress responses and correlation with subjective stress and stress regulation. *Neurobiol Stress*. 2019 May 25;11:100177.
 23. Stefaniak AR, Blaxton JM, Bergeman CS. Age differences in types and perceptions of daily stress. *Int J Aging Hum Dev*. 2022 Mar;94(2):215-33.
 24. Childs E, Dlugos A, De Wit H. Cardiovascular, hormonal, and emotional responses to the TSST in relation to sex and menstrual cycle phase. *Psychophysiology*. 2010 May 1;47(3):550-9.

*Матеріал надійшов
до редакції 02.05.2024*