

# Споживання нутрієнтів та його зв'язок із психоемоційним станом і метаболічним профілем в українських жінок під час війни

Л.Л. Синюк, Л.В. Півень, С.С. Наскалова, О.В. Бондаренко, І.А. Антонюк-Щеглова, Н.М. Кошель, М.С. Романенко, А.В. Писарук, В.Б. Шатило

ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф.Чеботарьова НАМН України», Київ;  
e-mail: [mr@geront.kiev.ua](mailto:mr@geront.kiev.ua)

*Гострий та хронічний стрес призводять до розладів психоемоційного стану, які можуть змінювати харчові звички та погіршувати метаболізм. Метою роботи було дослідити споживання нутрієнтів та його зв'язок із психоемоційним станом та метаболічним профілем в українських жінок під час російсько-української війни. У дослідження включено жінок віком 30–75 років, мешканок м. Київ та Київської області, які проходили комплексне обстеження під час війни (основна група, n = 76) і до неї (контрольна група, n = 80). Їм проводили антропометрію, аналіз показників вуглеводного та ліпідного обміну, досліджували харчування напівкількісним частотним опитувальником. У основній групі визначали вміст кортизолу в плазмі та використовували опитувальники для оцінки психоемоційного стану. Жінки, обстежені під час війни, мали гірші показники вуглеводного обміну та зміни у споживанні нутрієнтів, а саме збільшення загальної калорійності, підвищення частки тваринних білків та рослинних жирів на тлі високої частки простих вуглеводів. Більше споживання тваринного білка було незалежним предиктором підвищення глікемії натще. Симптоми посттравматичного стресового розладу та безсоння були прогностичними критеріями зростання глікемії натще в умовах війни і супроводжувалися більшим споживання простих вуглеводів. Особистісна та ситуативна тривожність зростали при меншому вживанні тваринного білка та більшому вживанні крохмалю. Ситуативна тривожність була також вищою при меншій частці жирів у харчуванні. Більше споживання жирів під час війни може бути компенсаторною зміною харчування для пом'якшення негативних емоцій та хронічного стресу. Для попередження прогресування метаболічних розладів у жінок, які постраждали від війни, необхідні формування здорових харчових звичок та психологічна підтримка для протидії стресовим впливам.*

*Ключові слова: споживання нутрієнтів; війна; стрес; психоемоційний стан; тривога; метаболічний профіль.*

## ВСТУП

З початку російського повномасштабного вторгнення, населення України окрім постійної загрози життю, зіткнулось з економічними труднощами, зменшенням купівельної спроможності, обмеженням доступу до здорового харчування та медичних послуг. Зміни патерну харчування під час війни, з одного боку, пов'язані з руйнуванням інфраструктури, сільського господарства та зростанням рівня бідності, що можуть призвести до по-

гіршення продовольчої безпеки [1]. З іншого боку, війна спричиняє гострий та хронічний стрес, що погіршує психоемоційний стан, викликаючи тривожність, депресію, посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) [2], які, в свою чергу, можуть змінювати харчові звички [3, 4]. Так, встановлено, що і біженці, і ветерани схильні споживати нездорову їжу з високим вмістом жиру та цукру [5, 6]. При цьому таке харчування є одним із поведінкових факторів, що опосередковує віддалені метаболічні наслідки розладів пси-

© Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, 2024

© Видавець ВД “Академперіодика” НАН України, 2024

ISSN 2522-9028 Фізіол. журн., 2024, Т. 70, № 4

хоемоційного стану [6, 7]. Жінки часто є більш вразливими до наслідків конфліктів через гендерні особливості та очікування суспільства [8]. Вони також більшою мірою схильні до «комфортного» харчування (багатого на жири та доданий цукор), яке здатне пом'якшувати негативні емоції [9]. Однак даних про харчування жінок в умовах війни недостатньо.

Метою нашого дослідження було проаналізувати споживання нутрієнтів та його зв'язок із показниками психоемоційного стану та метаболічного здоров'я в українських жінок під час російсько-української війни.

## МЕТОДИКА

У дослідження включено 156 жінок, мешканок м. Київ та Київської області, віком 35–75 років, які звернулися до поліклініки ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова Національної академії медичних наук України» протягом 2020–2023 рр. До основної групи увійшли 76 цивільних жінок, обстежених після початку війни (з травня 2022 р. по жовтень 2023 р.), до контрольної групи – 80 жінок відповідного віку, обстежених з вересня 2020 р. по лютий 2022 р. Після 5 квітня 2022 р. м. Київ та Київська область знаходяться далеко від лінії бойових дій, тому на період обстеження основної групи у місті та області повністю відновлено підвіз продуктів харчування та робота продовольчих магазинів. Однак регіон потерпає від регулярних ракетних ударів, що є постійною загрозою життю і чинником хронічного стресу. Клінічне дослідження проведено відповідно до законодавства України і принципів Гельсінської Декларації та схвалено комітетом з медичної етики ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України» (протокол № 3 від 9 травня 2022 р.). Критеріями включення в дослідження були: вік 35–75 років; проживання в Україні щонайменше останні 3 міс до включення у дослідження. Критеріями виключення з дослідження були: гострі інфекційні та хірургічні захворювання,

злюкисні новоутворення, цукровий діабет, декомпенсація хронічних захворювань.

Антропометричні вимірювання включали визначення маси тіла, зросту, окружності талії та стегон. Масу тіла вимірювали з точністю до 0,1 кг, зріст з точністю до 0,1 см за допомогою каліброваних ваг і ростоміра. Індекс маси тіла (ІМТ) розраховували як масу тіла (кілограм), поділену на зріст (метр) у квадраті. Окружність талії вимірювали по середній лінії між нижнім краєм ребра та гребенем клубової кістки, окружність стегон – по точці сідниць, яка найбільше виступає. Оцінку стану харчування протягом останнього місяця до звернення в Інститут проводили за допомогою напівкількісного частотного опитувальника з харчування [10]. Питання стосувалися частоти споживання груп продуктів із врахуванням розміру та кількості порцій. Отримані значення переводили у середньоденне споживання харчових продуктів та розраховували нутрієнтний склад за допомогою комп'ютерної програми «Тест раціонального харчування TRP-D02», версія 2020 (НТЦ «Вірія», Україна) [11]. Для порівняння харчування між групами розраховано споживання основних нутрієнтів у відсотках від загальної енергоємності раціону, що зменшує зовнішні варіації, спричинені індивідуальними швидкостями метаболізму, розмірами тіла, фізичною активністю та віком.

Фізичну активність оцінювали за допомогою короткої версії Міжнародного опитувальника з фізичної активності для самостійного застосування за розрахунком загальної кількості хвилин метаболічних еквівалентів завдань (MET) на тиждень. Обстежені були визначені як курці, якщо вони повідомляли, що викурюють принаймні одну сигарету за день, і як некурящі, якщо вони повідомляли, що не курять або курять зрідка. Хронотип оцінювали за допомогою опитувальника Хорна-Остберга. Часові параметри сну розраховували згідно з Мюнхенським опитувальником хронотипу. У основній групі для оцінки психоемоційного

стану використовували опитувальник депресії Бека, шкалу тривожності Спілбергера в модифікації Ханіна, контрольний перелік посттравматичного стресового розладу для діагностичного та статистичного посібника з психічних розладів, V видання (PCL-5) [12]. Також оцінювали симптоми безсоння за опитувальником симптомів безсоння.

У зразках венозної крові, які отримували вранці натщесерце, визначали сироваткову концентрацію аланінамінотрансферази (АЛТ), аспаратамінотрансферази (АСТ), загально-го холестерину, холестерину ліпопротеїнів низької щільності (ХС ЛПНЩ) та холестерину ліпопротеїнів високої щільності (ХС ЛПВЩ), а також тригліцеридів за допомогою комерційних тест-наборів («BioSystems S.A.», Іспанія) на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі BTS-350 («BioSystems S.A.», Іспанія). Концентрацію глюкози в плазмі крові вимірювали глюкозооксидазним методом з використанням тест-набору («Human», Німеччина). Концентрацію кортизолу та інсуліну в плазмі (зберігали при  $-70^{\circ}\text{C}$ ) визначали в дублікатах за допомогою комерційних наборів («DRG Instruments GmbH», Німеччина) на основі методу ELISA. Для оцінки інсулінорезистентності досліджували індекс НОМА-ІР за загальноприйнятою формулою (концентрація інсуліну в плазмі натще (мкМО/мл) · концентрація глюкози в плазмі натще (ммоль/л) / 22,5).

Нормальність результатів оцінювали за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Безперервні значення представлено як медіани з міжквартильним інтервалом. Відмінності між медіанами порівнювали з використанням критерію Вілкоксона. Для порівняння категоріальних змінних використовували точний тест Фішера та критерій  $\chi^2$ -Пірсона. Взаємозв'язок нутрієнтів і показників метаболічного профілю аналізували за допомогою лінійної регресії. Змінні, які не задовольняли припущення про нормальність, зазнавали логарифмічного перетворення. Лінійні моделі були скориговані з урахуванням віку та ІМТ. Моделі залежності метаболічних показників

від споживання нутрієнтів були додатково скориговані за періодом обстеження (під час війни – 1, до війни – 0). Статистичну обробку результатів здійснено за допомогою програми R Statistical Software version 4.2.3 (The R Foundation for Statistical Computing, Австрія) [13]. За рівень статистичної значущості прийнято значення  $P < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як видно за табл. 1, жінки обох груп не відрізнялися за віком та основними факторами способу життя, як хронотип, тривалість сну на період обстеження, рівень фізичних навантажень, частка курців. Антропометричні характеристики жінок обох груп були подібними. Разом з тим виявлено достовірні відмінності показників вуглеводного обміну між цими групами. Так, у жінок, обстежених після початку війни, вища концентрація глюкози та інсуліну в плазмі крові та НОМА-ІР ( $P < 0,05$ ).

Аналіз харчування показав, що у жінок під час війни в Україні змінився харчовий патерн. Відмінності у абсолютних значеннях споживання нутрієнтів були підтверджені відсотками нутрієнтів від загальної енергоємності раціонів (табл. 2). У першу чергу у мешканок м. Київ та Київської області зросла загальна енергоємність раціонів ( $P = 0,020$ ). Це відбулося через вживання більших часток білків і жирів. При цьому жінки стали вживати більше тваринного білка ( $P = 0,023$ ) та рослинного жиру ( $P < 0,001$ ). Частка загальних вуглеводів у жінок під час війни зменшилася за рахунок крохмалю ( $P < 0,001$ ). А частка простих вуглеводів залишилась високою, як і до війни, і перевищувала рекомендований ВООЗ поріг 10%. Хоча вміст харчових волокон у раціоні основної групи також зріс, у цілому за своєю структурою споживання нутрієнтів відповідало патерну «комфортного» харчування, яке характеризується підвищеним споживання високоенергетичних продуктів, багатих на жири та/або цукор [9].

Враховуючи виявлені відмінності харчо-

Таблиця 1. Показники віку, способу життя та метаболічного профілю цивільних українських жінок [Me, 25-75%]

Показник	До війни (n = 80)	В умовах війни (n = 76)
Вік, роки	56 [43; 64]	55 [47; 64] P>0,9
Спосіб життя		
Хронотип, бали	57 [50; 63]	59 [52; 63] P=0,5
Початок сну у робочі дні, год	23,00 [22,50; 23,50]	23,00 [22,50; 24,00] P=0,4
Пробудження у робочі дні, год	6,50 [6,00; 7,00]	6,50 [6,00; 7,38] P=0,8
Тривалість сну у робочі дні, год	7,75 [7,00; 8,50]	7,50 [7,00; 8,00] P=0,5
Початок сну у вихідні дні, год	23,00 [22,88; 24,00]	23,38 [23,00; 24,00] P=0,14
Пробудження у вихідні дні, год	7,42 [6,50; 8,50]	7,75 [6,50; 8,00] P=0,5
Тривалість сну у вихідні дні, год	8,50 [7,50; 9,00]	8,00 [7,00; 9,00] P=0,2
Загальні метаболічні еквіваленти завдань згідно з International Physical Activity Questionnaire, хв/тиж	3626 [2162; 5598]	3549 [2139; 6096] P>0,9
Курці, %	7 [7,1%]	4 [8,0%] P>0,9
Метаболічний профіль		
Індекс маси тіла, кг/м <sup>2</sup>	27,0 [23,9; 32,2]	26,6 [22,6; 30,9] P=0,3
Окружність талії, см	85 [79; 97]	84 [75; 93] P=0,2
Окружність талії/окружність стегон	0,81 [0,78; 0,88]	0,83 [0,79; 0,86] P=0,8
Аланінамінотрансфераза, Од/л	19 [16; 26]	19 [15; 26] P>0,9
Аспартатамінотрансфераза, Од/л	23 [18; 27]	21 [18; 27] P=0,4
Глюкоза, ммоль/л	5,17 [4,74; 5,76]	5,45 [5,10; 5,90] P=0,018
Загальний холестерин, ммоль/л	5,70 [5,03; 6,55]	5,73 [5,04; 6,94] P=0,4
Тригліцериди, ммоль/л	1,12 [0,84; 1,46]	1,17 [0,90; 1,51] P=0,4
Холестерин ліпопротеїнів високої щільності, ммоль/л	1,66 [1,48; 1,75]	1,71 [1,31; 1,78] P=0,9
Холестерин ліпопротеїнів низької щільності, ммоль/л	3,48 [2,87; 4,46]	3,84 [2,99; 4,92] P=0,3
Інсулін, мкМО/мл	10 [6; 18]	16 [12; 20] P=0,003
НОМА-IR	2,24 [1,31; 3,88]	3,80 [2,46; 4,98] P=0,001

вого раціону та метаболічного профілю, було проведено регресійний аналіз для виявлення нутрієнтів, які можуть бути предикторами погіршення показників вуглеводного обміну. Так, більше споживання тваринного білка було незалежним прогностичним чинником підвищення вмісту глюкози крові (P=0,007; табл. 3). При цьому НОМА-IR та вміст інсуліну не залежали від рівня споживання

нутрієнтів (P>0,05). Вища частка тваринного білка, виявлена в основній групі, а також її позитивний зв'язок зі вмістом глюкози в крові узгоджуються з даними Surowska і співавт. [14], яка виявила у здорових добровольців підвищений вміст глюкози та інсуліну в плазмі крові натще на тлі гіперкалорійного харчування із високим вмістом білка та простих цукрів. Окрім того, було показано,

Таблиця 2. Споживання нутрієнтів цивільними українськими жінками [Ме, 25-7%]

Показник	До війни (n = 80)	В умовах війни (n = 76)
Абсолютні значення споживання нутрієнтів		
Загальний білок, г/день	70 [62; 80]	82 [72; 92] P<0,001
Тваринний білок, г/день	42 [33; 50]	48 [41; 62] P=0,003
Рослинний білок, г/день	28 [24; 32]	32 [24; 35] P=0,10
Загальний жир, г/день	84 [72; 94]	104 [82; 119] P<0,001
Тваринний жир, г/день	52 [41; 63]	51 [42; 58] P=0,4
Рослинний жир, г/день	28 [22; 39]	48 [34; 65] P<0,001
Вуглеводи, г/день	217 [179; 253]	208 [157; 243] P=0,2
Прості вуглеводи, г/день	77 [55; 95]	95 [72; 114] P=0,046
Крохмаль, г/день	117 [86; 138]	89 [62; 104] P<0,001
Харчові волокна, г/день	17 [14; 21]	25 ;22; 32] P<0,001
Енергоємність, ккал/день	1947 [1656; 2126]	2108 [1848; 2299] P=0,020
Споживання у відсотках до загальної енергоємності		
Загальний білок, % E	14,79 [13,62; 16,32]	16,14 [14,41; 17,94] P=0,015
Тваринний білок, % E	8,62 [7,27; 10,31]	10,12 [8,56; 11,51] P=0,023
Рослинний білок, % E	5,79 [5,13; 6,68]	5,84 [5,22; 6,75] P=0,8
Загальний жир, % E	39 [36; 44]	43 [38; 50] P=0,003
Тваринний жир, % E	24,70 [21,10; 28,50]	22,10 [18,70; 26,40] P=0,011
Рослинний жир, % E	14 [11; 18]	22 [17; 25] P<0,001
Вуглеводи, % E	46 [41; 49]	40 [33; 45] P<0,001
Прості вуглеводи, % E	16,40 [13,00; 19,30]	17,00 [13,80; 21,10] P=0,3
Крохмаль, % E	23 [20; 28]	18 [11; 21] P<0,001
Харчові волокна, г/1000 ккал	8,70 [7,30; 10,80]	12,00 [10,40; 14,60] P<0,001

Примітка: E – Енергоємність.

що вживання білка стимулює одночасно як гіперінсулінемію, так і гіперглюкагонемію та викликану останньою ендогенну продукцію глюкози [15]. Проспективні дослідження показують, що викликана підвищеним споживанням тваринних білків гіперглюкагонемія може стати причиною формування інсулінорезистентності в майбутньому [16]. Можливо через це нам не вдалось виявити прямий зв'язок між споживанням тваринних білків та концентрацією інсуліну в плазмі, а також НОМА-IR.

Хоча було виявлено суттєві відмінності у харчуванні жінок до та після початку війни,

гірші показники вуглеводного обміну і, зокрема, вищий вміст глюкози в крові не були пов'язані із більшістю нутрієнтів (табл. 3). Ми припустили, що показники вуглеводного обміну можуть залежати від психоемоційного стану на тлі війни. Тому у жінок основної групи було окремо проаналізовано зв'язок параметрів вуглеводного обміну із вмістом кортизолу в плазмі крові, кількістю балів за шкалою PCL-5, рівнями особистісної та ситуативної тривожності, симптомами депресії та безсоння. Виявлено, що глікемія натще була достовірно вищою у жінок із більшою кількістю симптомів ПТСР ( $\beta = 0,019$ ,  $CI =$

Таблиця 3. Зв'язок між рівнем глікемії та споживанням нутрієнтів

Змінна	$\beta$ -коефіцієнт (CI)
Загальний білок, % E	0,05 [0,004; 0,10] P=0,033
Тваринний білок, % E	0,06 [0,02; 0,10] P = 0,007
Рослинний білок, % E	-0,07 [-0,15; 0,01] P = 0,082
Загальний жир, % E	0,01 [-0,01; 0,03] P = 0,471
Тваринний жир, % E	0,02 [-0,0008; 0,04] P = 0,061
Рослинний жир, % E	-0,01 [-0,03; 0,01] P = 0,239
Вуглеводи, % E	-0,01 [-0,02; 0,01] P = 0,285
Прості вуглеводи, % E	0,0005 [-0,02; 0,02] P = 0,963
Крохмаль, % E	-0,01 [-0,03; 0,01] P = 0,224
Харчові волокна, г/1000 ккал	0,01 [-0,03; 0,05] P = 0,756

Примітки: рівень глікемії як залежна змінна, нутрієнт (% E) як незалежна змінна. CI, 95%-й довірчий інтервал; E, енергоємність.

0,01 – 0,03,  $P = 0,007$ ,  $R^2$  adjusted = 0,169) та безсоння ( $\beta = 0,02$ , CI = 0,001 – 0,03,  $P = 0,034$ ,  $R^2$  adjusted = 0,113). Отримані результати підтверджують, що вища глікемія є одним із найбільш значимих лабораторних маркерів ПТСР [17]. Тоді як зв'язок підвищеної глікемії із симптомами безсоння частково узгоджується із результатами популяційного дослідження, у якому порушена толерантність до глюкози та її поєднання із гіперглікемією натще були пов'язані із поганою якістю сну [18]. Водночас нами не знайдено достовірної залежності між показниками психоемоційного стану та концентрацією в плазмі інсуліну, а також НОМА-IR.

Наступним етапом дослідження було з'ясувати зв'язок між споживанням нутрієнтів, з одного боку, та вмістом кортизолу, а також психоемоційним станом, з іншого боку. Плазмовий вміст кортизолу був прямо пропорційно пов'язаний зі споживанням тваринних жирів ( $\beta = 22,34$ , CI = 2,62 – 42,05,  $P = 0,028$ ,  $R^2$  adjusted = 0,197) та обернено – зі споживання харчових волокон ( $\beta = -34,20$ , CI = -65,58 – -2,81,  $P = 0,034$ ,  $R^2$  adjusted = 0,188; рис. 1, а). Вищий бал за шкалою PCL-5 спостерігався у жінок із більшою часткою вуглеводів у раціоні ( $\beta = 0,45$ , CI = 0,04 – 0,86,  $P = 0,032$ ,  $R^2$  adjusted = 0,096), а саме про-

стих вуглеводів ( $\beta = 0,65$ , CI = 0,05 – 1,26,  $P = 0,035$ ,  $R^2$  adjusted = 0,092; див рис. 1, б). Виявлений прямий зв'язок між кортизолемією та споживанням тваринного жиру також відповідає концепції «комфортного» харчування і може свідчити про вторинність змін у харчуванні. Хоча жінки основної групи в цілому споживали більше харчових волокон порівняно з контролем, при вищій кортизолемії споживання харчових волокон достовірно зменшувалось, імовірно через перебудову раціону на користь жирів. Гірші показники вуглеводного обміну, в свою чергу, вказують, що більше споживання харчових волокон у основній групі не змогло компенсувати незбалансованість харчового раціону.

За нашими результатами, існує залежність рівня тривожності у цивільних жінок від споживання основних нутрієнтів. Зокрема, він був пов'язаний із споживанням загального та тваринного білка, загального жиру, а також крохмалю (рис. 2, а). Так, при меншому споживання загального білка ( $\beta = -0,12$ , CI = -0,24 – -0,01,  $P = 0,035$ ,  $R^2$  adjusted = 0,045) та тваринного ( $\beta = -0,12$ , CI = -0,22 – -0,01,  $P = 0,030$ ,  $R^2$  adjusted = 0,051) рівень особистісної тривожності був вищим. Ситуативна тривожність також була вищою при меншій кількості загального білка ( $\beta = -1,23$ ,

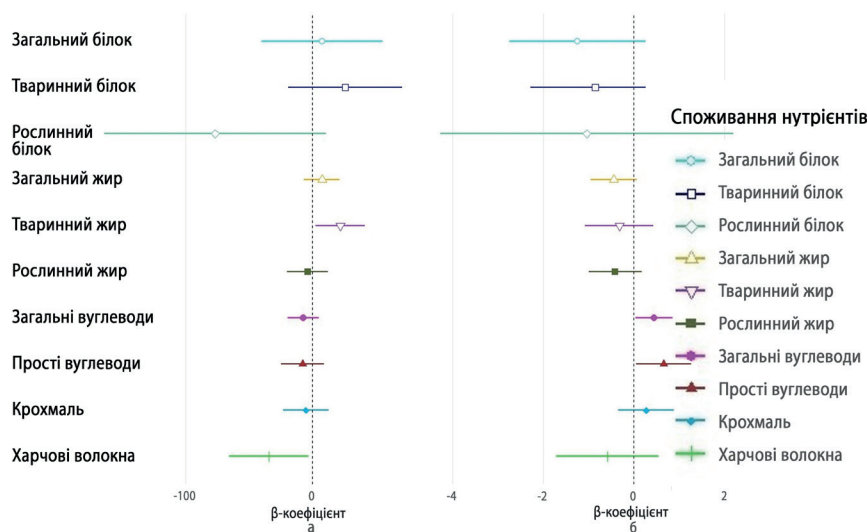


Рис. 1. Зв'язок вмісту кортизолу в плазмі (а) і симптомів посттравматичного стресового розладу (б) із споживанням нутрієнтів. Вміст кортизолу в плазмі як залежна змінна, бали PCL-5 як залежна змінна. Середньодобове споживання нутрієнтів (% E) як незалежна змінна. Форми точок є β-коефіцієнтами, а горизонтальні лінії — 95%-ми довірчими інтервалами β-коефіцієнтів

CI = -2,37 – -0,09, P = 0,035, R<sup>2</sup> adjusted = 0,166) та тваринного (β = -1,14, CI = -2,20 – -0,08, P = 0,035, R<sup>2</sup> adjusted = 0,165), а також загального жиру (β = -0,59, CI = -0,95 – -0,23, P = 0,002, R<sup>2</sup> adjusted = 0,260) у раціоні, причому достовірність зав'язків зберігалась

після поправки на вміст кортизолу у плазмі. Вищий рівень особистісної тривожності асоціювався також із більшою кількістю крохмалю в раціоні (β = 0,05, CI = 0,01 – 0,10, P = 0,018, R<sup>2</sup> adjusted = 0,072). Більше вуглеводів (β = 0,48, CI = 0,18 – 0,77, P = 0,002, R<sup>2</sup>

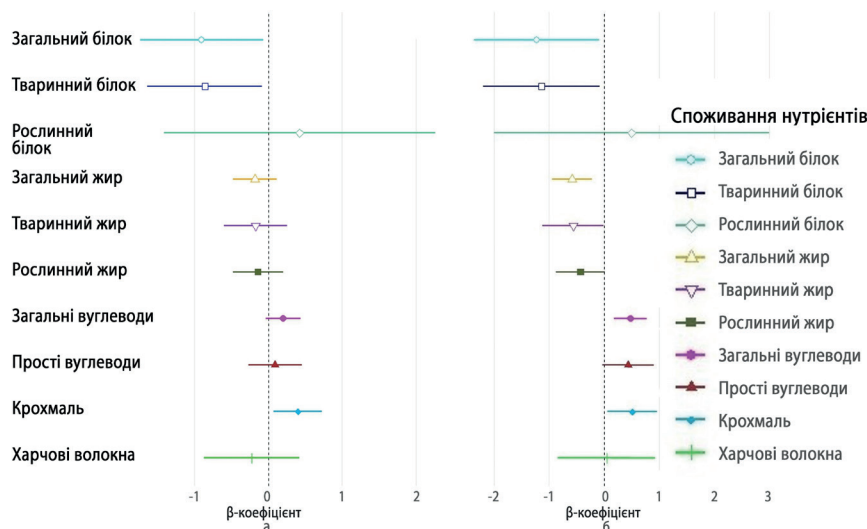


Рис. 2. Зв'язок особистісної (а) і ситуативної (б) тривожності із споживанням нутрієнтів. Бали за шкалою Спілберга-Ханіна для особистісної тривожності як залежна змінна, бали за шкалою Спілберга-Ханіна для ситуативної тривожності як залежна змінна. Середньодобове споживання нутрієнтів (% E) як незалежна змінна. Форми точок є β-коефіцієнтами, а горизонтальні лінії — 95%-ми довірчими інтервалами β-коефіцієнтів

adjusted = 0,258) і зокрема крохмалю ( $\beta = 0,51$ ,  $CI = 0,06 - 0,96$ ,  $P = 0,026$ ,  $R^2$  adjusted = 0,175) вживали жінки із вищим рівнем ситуативної тривожності (див. рис. 2, б).

Обернена залежність рівня тривожності від споживання білків відповідає даним нещодавнього літературного огляду і може бути пояснена використанням амінокислот для синтезу нейромедіаторів, зокрема триптофану для утворення серотоніну [19]. Зв'язок лише ситуативної тривожності із споживанням жирів свідчить, що їх збільшення може бути реакцією на стресові події. Отримані результати частково відповідають даним Kose і співавт. [20], які виявили обернений зв'язок особистісної тривожності із вживанням жирів. Тоді які Mestre і співавт. [21] продемонстрували, навпаки, позитивний зв'язок особистісної тривожності із вживанням жирної їжі в експериментальних умовах. Важливо додати, що поперечне дослідження в іранській популяції виявило нелінійний, а саме U-подібний зв'язок між цими показниками. Вони вказали, що помірне споживання жиру має оптимальний ефект для психологічного здоров'я [22]. Існуючі нині суперечності щодо впливу споживання

жирів на тривожність пояснюють як видом жирів, тривалістю перебування на високожировому харчуванні, так і структурою раціону в цілому, зокрема супутньою часткою вуглеводів [19]. Що стосується споживання вуглеводів, отримані нами результати частково підтверджують дані Kose і співавт. [20], які виявили позитивний зв'язок рівня особистісної тривожності із загальним споживанням вуглеводів та крохмалю у жінок у великому популяційному дослідженні. Водночас інші дослідники отримали обернену залежність для загальних вуглеводів, проте не відомо, споживання складних чи простих вуглеводів лежить в основі виявленого ними зв'язку [21].

У нашому дослідженні достовірні асоціації виявлено між безсонням та споживанням рослинного білка, а також простих вуглеводів (рис. 3, а). Зокрема, жінки із більшою кількістю балів за опитувальником симптомів безсоння споживали менше рослинного білка ( $\beta = -3,36$ ,  $CI = -6,17 - -0,55$ ,  $P = 0,020$ ,  $R^2$  adjusted = 0,105), та більше простих вуглеводів ( $\beta = 0,69$ ,  $CI = 0,15 - 1,24$ ,  $P = 0,014$ ,  $R^2$  adjusted = 0,119). Щодо рівня депресії, то кількість балів за школою Бека не була пов'язана із харчовим патерном ( $P > 0,05$ ; див. рис. 3,

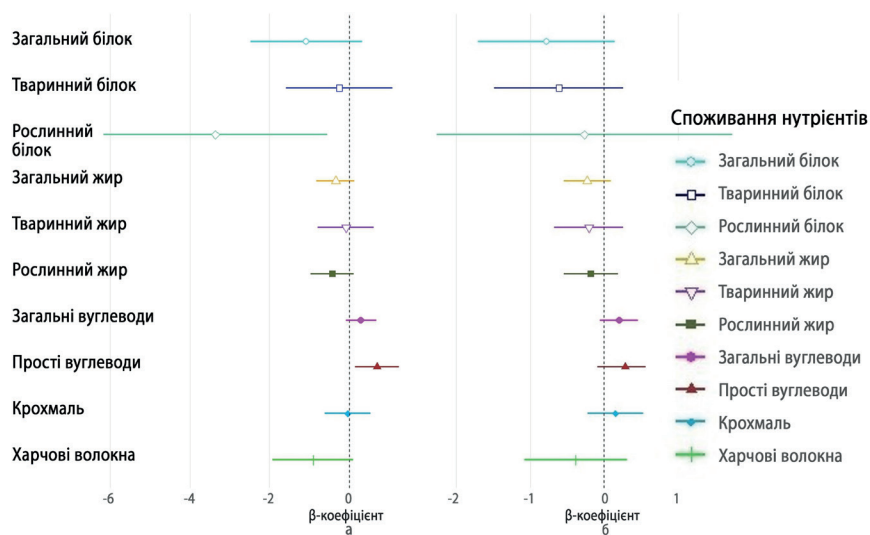


Рис. 3. Зв'язок симптомів безсоння (а) та депресії (б) із споживанням нутрієнтів. Бали симптомів безсоння як залежна змінна, бали опитувальника депресії Бека як залежна змінна. Середньодобове споживання нутрієнтів (% E) як незалежна змінна. Форми точок є  $\beta$ -коефіцієнтами (оцінками), а горизонтальні лінії — 95%-ми довірчими інтервалами  $\beta$ -коефіцієнтів



б). Більше проявів безсоння при споживанні меншої частки рослинного білка у жінок під час війни вказують на зв'язок параметрів сну не лише із викликами воєнного стану, а також зі структурою харчування, оскільки їх оцінювали за місячний період, що передував включенню у дослідження. Нещодавній систематичний огляд не виявив чіткого зв'язку між збільшенням споживання білка та показниками сну [23]. Разом з тим у літературі описана пряма залежність тривалості сну у дорослих людей середнього та старшого віку від вживання амінокислоти триптофану саме рослинного походження [24]. Хоча у нашому дослідженні прості вуглеводи включали не тільки доданий цукор, а і природні моно- та дисахариди в складі продуктів, виявлений зв'язок із простими вуглеводами частково відповідає даним попередніх досліджень, в яких гірша якість сну була пов'язана з більшим споживанням доданого цукру [25, 26].

Нині визнано, що зв'язок психоемоційного стану та патерну харчування є двояким [9,20,21]. Їжа є одним із засобів досягнення психологічного комфорту, тому збільшення споживання тих чи інших нутрієнтів може бути не тільки предиктором психологічного неблагополуччя, але і намаганням його компенсувати. Хронічний стрес у лабораторних тварин викликає вибіркоче споживання «комфортної їжі» (сала та сахарози) і притуплює відповідь гіпоталамо-гіпофізарно-наднирниковозалозної осі на повторні стресові впливи [27]. Окрім того, перехід від високожирового харчування до харчування із нормальною часткою жирів посилював тривожні реакції та реактивність гіпоталамо-гіпофізарно-наднирниковозалозної системи у гризунів, а також викликав підвищену мотивацію до отримання винагороди [28]. Попередні клінічні дослідження також демонструють зв'язок між емоційними тригерами та споживанням «комфортної» їжі. При цьому у жінок, на відміну від чоловіків, споживання «комфортної» їжі частіше було викликане негативними емоціями і направлене на їх зменшення [9].

Однак у віддаленому періоді «комфортне» харчування призводить до збільшення маси вісцерального жиру та розвитку метаболічних порушень. Війна є потужним стресовим чинником, який впливає на психоемоційний стан українців та може спричинити психічні розлади. Тому виявлені особливості раціону жінок під час війни можуть бути компенсаторними змінами, спрямованими на протидію впливу хронічного стресу, пов'язаного із війною. Для корекції виявленого харчового патерну і збереження метаболічного здоров'я потрібна комплексна дієтологічна та психологічна підтримка.

Наше дослідження має кілька обмежень. По-перше, його поперечний дизайн не дає змоги робити висновки про причинно-наслідковий зв'язок між харчуванням та метаболічним профілем або параметрами психоемоційного стану. По-друге, аналіз спирається на відносно малу вибірку учасників. Водночас сильними сторонами є комплексність обстеження, яке включає лабораторні маркери, батарею психологічних тестів та опитування з харчування. Проведення дослідження в умовах воєнного стану поглиблює знання про взаємодію харчування із психоемоційним станом та обміном речовин на тлі хронічного стресу. Однак для розуміння механізмів, які лежать в основі цих взаємодій, потрібні подальші проспективні спостереження на більшій вибірці учасників.

Таким чином, війна, що триває в Україні, призвела до значних змін у харчовому патерні жінок, мешканок Києва та Київської області, які полягають у збільшенні загальної калорійності раціонів, підвищенні частки тваринних білків та рослинних жирів. Загалом у жінок, обстежених під час війни, виявлено гірші показники вуглеводного обміну. Серед нутрієнтів більше споживання тваринного білка було незалежним предиктором підвищення глікемії натще. Серед показників психоемоційного стану симптоми посттравматичного стресового розладу і безсоння були предикторами зростання глікемії натще і супроводжувались

при цьому більшим споживання простих вуглеводів. Підвищення споживання білка та жирів жінками під час війни можуть бути компенсаторною зміною харчування, спрямованою на пом'якшення негативних емоцій, і зокрема, зменшення рівня тривожності. Для попередження прогресування метаболічних розладів у жінок, які постраждали від війни, необхідні психологічна підтримка та формування здорових харчових звичок.

*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.*

**L. Synieok, L. Piven, S. Naskalova, O. Bondarenko, I. Antonyuk-Shcheglova, N. Koshel, M. Romanenko, A. Pisaruk, V. Shatylo**

#### **NUTRIENT INTAKE AND THEIR ASSOCIATION WITH PSYCHOEMOTIONAL STATE AND METABOLIC PROFILE IN UKRAINIAN WOMEN DURING THE WAR**

*D.F. Chebotarev State Institute of Gerontology NAMS of Ukraine, Kyiv; e-mail: mr@geront.kiev.ua*

Acute and chronic stress caused by war leads to psychoemotional disorders that can change eating habits and impair metabolic health. The aim of the study was to investigate the nutrient intake of Ukrainian women and its association with psychoemotional state and metabolic profile. The study included women aged 30-75 years, residents of the City of Kyiv and the Region of Kyiv, who underwent a comprehensive examination during the war (main group, n = 76) and before the war (control group, n = 80). Participants underwent anthropometry, analysis of glucose and lipid metabolism, nutrition was studied using a semi-quantitative food frequency questionnaire. In the main group, plasma cortisol level was measured and questionnaires were used to assess the psychoemotional state. Women examined during the war had worse glucose metabolism and changes in nutrient intake, such as an increase in total energy and the proportion of animal protein and plant fat accompanied by a high proportion of simple carbohydrates. Higher animal protein intake was an independent predictor of fasting glycaemia. Symptoms of post-traumatic stress disorder and insomnia were predictors of increased fasting glycaemia during the war and were accompanied by higher consumption of simple carbohydrates. Trait and state anxiety

increased with lower animal protein intake and higher starch intake. State anxiety was also higher in women with a lower fat proportion in diet. Higher fat intake during the war may be a compensatory dietary change to mitigate negative emotions and chronic stress. To prevent the progression of metabolic disorders in women affected by war, it is necessary to develop healthy eating habits and provide psychological support to counteract stressful influences.

**Key words:** nutrient intake; war; stress; psychoemotional state; anxiety; metabolic profile.

#### **REFERENCES**

1. Weldegiargis AW, Abebe HT, Abraha HE, Abrha MM, Tesfay TB, Belay RE, Araya AA, Gebregziabher MB, Godefay H, Mulugeta A. Armed conflict and household food insecurity: evidence from war-torn Tigray, Ethiopia. *Confl Health*. 2023 May 5;17(1):22.
2. Jain N, Prasad S, Czárth ZC, Chodnekar SY, Mohan S, Savchenko E, Panag DS, Tanasov A, Betka MM, Platos E, Świątek D, Krygowska AM, Rozani S, Srivastava M, Evangelou K, Gristina KL, Bordeniuc A, Akbari AR, Jain S, Kostiks A, Reinis A. War psychiatry: Identifying and managing the neuropsychiatric consequences of armed conflicts. *J Prim Care Commun Health*. 2022 Jan-Dec;13:21501319221106625.
3. Hoerster KD, Jakupcak M, Hanson R, McFall M, Reiber G, Hall KS, Nelson KM. PTSD and depression symptoms are associated with binge eating among US Iraq and Afghanistan veterans. *Eat Behav*. 2015 Apr;17:115-8.
4. Oliver G, Wardle J. Perceived effects of stress on food choice. *Physiol Behav*. 1999 May;66(3):511-5.
5. Khuri J, Wang Y, Holden K, Fly AD, Mbogori T, Mueller S, Kandiah J, Zhang M. Dietary intake and nutritional status among refugees in host countries: A Systematic review. *Adv Nutr*. 2022 Oct 2;13(5):1846-65.
6. Levine AB, Levine LM, Levine TB. Posttraumatic stress disorder and cardiometabolic disease. *Cardiology*. 2014;127(1):1-19.
7. van den Berk-Clark C, Secrest S, Walls J, Hallberg E, Lustman PJ, Schneider FD, Scherrer JF. Association between posttraumatic stress disorder and lack of exercise, poor diet, obesity, and co-occurring smoking: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychol*. 2018 May;37(5):407-16.
8. Gill JM, Szanton SL, Page GG. Biological underpinnings of health alterations in women with PTSD: A sex disparity. *Biol Res Nurs*. 2005 Jul;7(1):44-54.
9. Dubé L, LeBel JL, Lu J. Affect asymmetry and comfort food consumption. *Physiol Behav*. 2005 Nov 15;86(4):559-67.
10. National Cancer Institute. Dietary assessment primer. Available from: <https://dietassessmentprimer.cancer.gov/profiles/questionnaire/index.html>. Accessed 10th November 2023
11. Grygorieva N, Povoroznyuk V, Romanenko M, Synieok L. Calcium intake in an adult Ukrainian population. *Arch Osteoporos*. 2020 Feb 23;15(1):23.

12. Weathers FW, Litz BT, Keane TM, Palmieri PA, Marx BP, Schnurr PP. The PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5). 2013, Scale available from the National Center for PTSD at [www.ptsd.va.gov](http://www.ptsd.va.gov).
13. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. R. A language and environment for statistical. 2023.
14. Surowska A, Jegatheesan P, Campos V, Marques AS, Egli L, Cros J, Rosset R, Lecoultre V, Kreis R, Boesch C, Pouymayou B, Schneiter P, Tappy L. Effects of dietary protein and fat content on intrahepato cellular and intramyocellular lipids during a 6-day hypercaloric, high sucrose diet: A randomized controlled trial in normal weight healthy subjects. *Nutrients*. 2019 Jan 21;11(1):209.
15. Ang T, Bruce CR, Kowalski GM. Postprandial aminogenic insulin and glucagon secretion can stimulate glucose flux in humans. *Diabetes*. 2019 May;68(5):939-46.
16. Adeva-Andany MM, Funcasta-Calderón R, Fernández-Fernández C, Castro-Quintela E, Carneiro-Freire N. Metabolic effects of glucagon in humans. *J Clin Transl Endocrinol*. 2018 Dec 20;15:45-53.
17. Xu M, Lin Z, Siegel CE, Laska EM, Abu-Amara D, Genfi A, Newman J, Jeffers MK, Blessing EM, Flanagan SR, Fossati S, Etkin A, Marmar CR. Screening for PTSD and TBI in veterans using routine clinical laboratory blood tests. *Transl Psychiatr*. 2023 Feb 21;13(1):64.
18. Hung HC, Yang YC, Ou HY, Wu JS, Lu FH, Chang CJ. The relationship between impaired fasting glucose and self-reported sleep quality in a Chinese population. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2013 Apr;78(4):518-24.
19. Aucoin M, LaChance L, Naidoo U, Remy D, Shekdar T, Sayar N, Cardozo V, Rawana T, Chan I, Cooley K. Diet and anxiety: A Scoping review. *Nutrients*. 2021 Dec 10;13(12):4418.
20. Kose J, Fezeu LK, Touvier M, Péneau S, Hercberg S, Galan P, Andreeva VA. Dietary macronutrient intake according to sex and trait anxiety level among non-diabetic adults: a cross-sectional study. *Nutr J*. 2021 Sep 8;20(1):78.
21. Mestre ZL, Melhorn SJ, Askren MK, Tyagi V, Gatenby C, Young L, Mehta S, Webb MF, Grabowski TJ, Schur EA. Effects of anxiety on caloric intake and satiety-related brain activation in women and men. *Psychosom Med*. 2016 May;78(4):454-64.
22. Bahadorpour S, Hajhashemy Z, Mohammadi S, Mokhtari E, Heidari Z, Saneei P. Total fat and omega-3 fatty acids intake in relation to serum brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels and psychological disorders in Iranian adults. *Sci Rep*. 2023 Apr 3;13(1):5392.
23. Wirth J, Hillesheim E, Brennan L. Protein intake and its effect on sleep outcomes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Rev*. 2023 Feb 10;81(3):333-345.
24. Sutanto CN, Loh WW, Toh DWK, Lee DPS, Kim JE. Association between dietary protein intake and sleep quality in middle-aged and older adults in Singapore. *Front Nutr*. 2022 Mar 9;9:832341.
25. Alahmary SA, Alduhaylib SA, Alkawii HA, Olwani MM, Shablan RA, Ayoub HM, Purayidathil TS, Abuzaid OI, Khattab RY. Relationship between added sugar intake and sleep quality among university students: A Cross-sectional study. *Am J Lifestyle Med*. 2019 Aug 23;16(1):122-9.
26. Du C, Wang W, Hsiao PY, Ludy MJ, Tucker RM. Insufficient sleep and poor sleep quality completely mediate the relationship between financial stress and dietary risk among higher education students. *Behav Sci (Basel)*. 2021 May 5;11(5):69.
27. Tomiyama AJ, Dallman MF, Epel ES. Comfort food is comforting to those most stressed: evidence of the chronic stress response network in high stress women. *Psychoneuroendocrinology*. 2011 Nov; 36(10): 1513-9.
28. Sharma S, Fernandes MF, Fulton S. Adaptations in brain reward circuitry underlie palatable food cravings and anxiety induced by high-fat diet withdrawal. *Int J Obes (Lond)*. 2013 Sep;37(9):1183-91.

*Матеріал надійшов  
до редакції 30.04.2024*