Український радіологічний та онкологічний журнал. 2025. Т. 33. № 4. С. 414–427
Ukrainian journal of radiology and oncology. 2025;33(4):414–427

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

**DOI:** https://doi.org/10.46879/ukroj.4.2025.414-427
**УДК:** 615.8-036.22:616.98:578.834-055.2:618.11-002.5:616.24-002.5-073.75:614.253.5(477)»2020/2024

CC BY
OPEN ACCESS

# Постковідні менструальні зміни та рентгенологічний фіброз легень у жінок репродуктивного віку: поперечне порівняльне дослідження до та під час війни в Україні

**Подольський В.В.**[1], https://orcid.org/0000-0003-2875-6195, e-mail: podolskyivv@gmail.com
**Подольський В.В.**[1], https:// orcid.org/0000-0002-5480-7825, e-mail: podolskyy.v@ukr.net
**Медведовська Н.В.**[2], https://orcid.org/0000-0003-3061-6079, e-mail: medvedovsky@ukr.net

*[1]Державна установа «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України», Київ, Україна*
*[2]Президія Національної академії медичних наук України, Київ, Україна*

# Post-COVID menstrual alterations and radiographic lung fibrosis in reproductive-age women: a cross-sectional comparative study before and during the war in Ukraine

**Podolskyi V.V.**[1], https:// orcid.org/0000-0003-2875-6195, e-mail: podolskyivv@gmail.com
**Podolskiy V.V.**[1], https://orcid.org/0000-0002-5480-7825, e-mail: podolskyy.v@ukr.net
**Medvedovska N.V.**[2], https://orcid.org/0000-0003-3061-6079, e-mail: medvedovsky@ukr.net

*[1]State of Organization «All-Ukrainian Centre for Motherhood and Childhood of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine*
*[2]Presidium of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

**Ключові слова:**

COVID-19, менструальний цикл, легеневий фіброз, психоемоційний стрес, Україна.

**Для кореспонденції:**

*Подольський Володимир Васильович*
Державна установа «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України», відділення «Проблем здоров'я жінок фертильного віку»;
вул. Платона Майбороди, буд. 8, м. Київ, Україна, 04050;
e-mail: podolskyivv@gmail.com

© *Подольський В.В., Подольський В.В., Медведовська Н.В., 2025*

**РЕЗЮМЕ**

**Актуальність**. Післякоронавірусні репродуктивні порушення у жінок досі досліджені недостатньо, особливо в умовах хронічного психоемоційного навантаження, спричиненого воєнними діями. Встановлення взаємозв'язку між залишковими фібротичними змінами у легенях та функцією гіпоталамо-яєчникової осі є принциповим для прогнозування якості життя та планування вагітності.

**Мета роботи** – визначити вплив тяжкості рентгенологічного фіброзу легень і воєнного стресу на менструальні параметри через шість місяців після перенесеної коронавірусної хвороби у жінок репродуктивного віку.

**Матеріали та методи.** Проведено поперечне порівняльне дослідження, яке охопило 80 жінок віком 18–45 років (м. Київ). Перша когорта заразилася до 24 лютого 2022 року, друга – у період активних бойових дій. Через шість місяців після двох негативних результатів полімеразної ланцюгової реакції учасниці заповнили стандартизовану анкету, здали кров на антимюлерів гормон та пройшли фронтальне рентгенографічне обстеження, яке два торакальні радіологи оцінили за чотирирівневою шкалою фіброзу (0–24 балів). Лінійну та логістичну регресію використано для корекції за віком, масою тіла, курінням та інтенсивністю воєнного стресу.

**Результати**. Сумарний рентгенологічний бал був достовірно вищим у «воєнній» групі (5,8 ± 3,5 проти 4,1 ± 3,0; p = 0,03), що супроводжувалося зменшенням частки легких залишкових змін з 60 до 37,5% та подвоєнням частоти прогресивних градацій. Менструальний цикл подовжився у всій вибірці на 2,1 ± 2,4 дні, проте збільшення було суттєвішим у групі воєнного періоду (2,8 ± 2,5 дні проти 1,4 ± 2,2 дні; p = 0,02). У багатофакторній лінійній моделі кожен додатковий бал фіброзу збільшував тривалість циклу на 0,29 дні (95% довірчий інтервал 0,11–0,47; p=0,002), тоді як воєнний стрес додавав 0,02 дні на один пункт шкали (p=0,045); модель пояснювала 29% варіабельності. Логістична регресія показала, що шанси аменореї тривалістю понад дев'яносто днів зростають на 18% при кожному балі збільшення вираженості рентгенівських ознак фіброзу (p=0,017), а площа під кривою робочих характеристик приймача дорівнювала 0,76, що свідчить про задовільну прогностичну цінність. Вік, індекс маси тіла, куріння та тяжкість гострого перебігу захворювання не впливали суттєво на результати. Рівень антимюлерового гормону залишався стабільним у межах 3,3–3,5 нанограмів на мілілітр.

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

**Висновки**. Тяжкість залишкових фібротичних змін легень є незалежним детермінантом як подовження менструального циклу, так і ризику тривалої аменореї через півроку після коронавірусної інфекції, тоді як воєнний стрес модифікує, але не визначає ці ефекти. Отримані результати підкреслюють необхідність інтегрованого респіраторного та репродуктивного спостереження за жінками, які перенесли коронавірусну хворобу в умовах підвищеного психоемоційного навантаження.

**Для цитування:**

Подольський В.В., Подольський В.В., Медведовська Н.В. Постковідні менструальні зміни та рентгенологічний фіброз легень у жінок репродуктивного віку: поперечне порівняльне дослідження до та під час війни в Україні. *Український радіологічний та онкологічний журнал.* 2025. Т. 33. № 4. С. 414–427. DOI: https://doi.org/10.46879/ukroj.4.2025.414-427

**Key words:**

COVID-19, menstrual cycle, pulmonary fibrosis, stress, psychological, Ukraine.

**For correspondence:**

*Podolskyi Volodymyr Vasylovych*
State Organization «All-Ukrainian Centre for Motherhood and Childhood of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Department of Health problems of fertile aged women;
8 P. Mayborody Str., Kyiv, Ukraine, 04050;
e-mail: podolskyivv@gmail.com

© *Podolskyi V.V., Podolskiy V.V., Medvedovska N.V., 2025*

**ABSTRACT**

**Background**. Knowledge about long-term reproductive alterations in women after coronavirus infection is limited, especially under chronic psychological stress induced by armed conflict. Clarifying the relationship between residual pulmonary fibrosis and menstrual function is crucial for quality-of-life prediction and fertility counselling.
**Purpose** – to evaluate the impact of radiographic lung fibrosis severity and war-related stress on menstrual parameters six months after coronavirus infection in reproductive-age women.
**Materials and Methods**. This cross-sectional comparative study enrolled eighty Kyiv residents aged eighteen to forty-five years. Forty contracted coronavirus before twenty-four February twenty-twenty-two, and forty during ongoing hostilities. Six months after two consecutive negative polymerase chain reactions, participants completed a standardized health questionnaire, provided blood for antimüllerian hormone measurement, and underwent frontal chest radiography. Two thoracic radiologists, blinded to clinical data, scored each image on a four-tier fibrosis scale ranging from zero to twenty-four points. Multiple linear and logistic regressions adjusted for age, body mass index, smoking, and war-stress intensity.
**Results**. Mean fibrosis score was significantly higher in the wartime group, five point eight versus four point one, with a corresponding shift from predominantly mild changes to double the prevalence of advanced grades. Across the whole cohort cycle length increased by two point one days, but the rise was larger during the war period, two point eight versus one point four days. Each additional fibrosis point prolonged the cycle by zero point twenty-nine days (confidence interval zero point eleven to zero point forty-seven, p equals zero point zero zero two) and raised the odds of amenorrhea exceeding ninety days by eighteen percent (p equals zero point zero one seven), yielding a receiver-operating characteristic area of zero point seventy-six. War-stress score contributed modestly, whereas age, adiposity, smoking, and acute disease severity were not significant. Antimüllerian hormone remained stable around three point four nanograms per millilitre.
**Conclusions**. The severity of residual lung fibrosis is an independent determinant of menstrual-cycle prolongation and prolonged amenorrhea six months after coronavirus infection, while war-related stress acts as a secondary modifier. These findings support integrated respiratory and reproductive follow-up for women who recover from coronavirus disease in high-stress environments.

**For citation:**

Podolskyi VV, Podolskiy VV, Medvedovska NV. Post-COVID menstrual alterations and radiographic lung fibrosis in reproductive-age women: a cross-sectional comparative study before and during the war in Ukraine. *Ukrainian journal of radiology and oncology.* 2025;33(4):414–427. DOI: https://doi.org/10.46879/ukroj.4.2025.414-427

## ВСТУП

COVID-19, спричинений вірусом SARS-CoV-2, має глибокий вплив на здоров'я легень, особливо у випадках середнього та тяжкого перебігу інфекції [1, 2]. Легені є основною мішенню вірусу, де він може спровокувати каскад пошкоджуючих запальних реакцій [3]. Одним з найхарактерніших проявів є дифузне ураження альвеол, яке у тяжких випадках може прогресувати до гострого респіраторного дистрес-

## INTRODUCTION

COVID-19, caused by the SARS-CoV-2 virus, has a profound impact on lung health, particularly in cases of moderate and severe infection [1, 2]. The lungs are the primary target of the virus, where it can trigger a cascade of damaging inflammatory reactions [3]. One of the most characteristic manifestations is diffuse alveolar injury, which in severe cases can progress to acute respiratory distress syndrome (ARDS) [4]. Histopatho-

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

синдрому (ГРДС) [4]. Гістопатологічні дослідження виявляють виражену інфільтрацію лімфоцитів, плазмоцитів і макрофагів в ураженій легеневій тканині, а також відкладення фібрину і згустків крові [5]. Ці патологічні зміни сприяють набряку, крововиливам і порушенню газообміну в легенях, що призводить до гіпоксемії, а в деяких випадках і до смерті [6]. Більше того, імуноопосередкований «цитокіновий шторм» посилює пошкодження легень і прискорює розвиток додаткових ускладнень [7].

Довготривалі дослідження вказують на те, що значна частина тих, хто вижив, відчуває тривалі наслідки, включаючи стійкі відхилення, що спостерігаються на комп'ютерних томограмах і в тестах функції легень [8]. Зниження дифузійної здатності, особливо для монооксиду вуглецю (DLCO), часто відзначається серед пацієнтів, які одужують від середнього до тяжкого перебігу COVID-19, що вражає до 60% пацієнтів з тяжким перебігом хвороби [9, 10]. Ці порушення проявляються у вигляді стійких респіраторних симптомів, таких як задишка, кашель і зниження толерантності до фізичних навантажень, навіть через місяці або роки після первинного інфікування [11]. Докази також вказують на ризик розвитку легеневого фіброзу, коли щільні клітинні інфільтрати та відкладення колагену призводять до рубцювання з тривалими порушеннями функції легень [12]. Попередні захворювання легень, куріння, старший вік та чоловіча стать пов'язані з підвищеним ризиком тривалих легеневих наслідків після COVID-19 [13].

Взаємозв'язок між COVID-19 і жіночим репродуктивним здоров'ям є сферою перспективних досліджень. Вірус може впливати на репродуктивне здоров'я як через прямі, так і через непрямі механізми [14]. Експресія АПФ2 – основного рецептора, що сприяє проникненню SARS-CoV-2 у клітини, присутня не лише в легеневій тканині, але й у жіночих репродуктивних органах, включаючи яєчники та ендометрій [15]. Хоча наявні дані не вказують на високий ризик прямого проникнення вірусу в репродуктивні органи, імунні реакції та системне запалення, викликані COVID-19, можуть порушити нормальний гормональний баланс і регулярність менструального циклу [16].

Багато жінок, інфікованих COVID-19, повідомляють про порушення менструального циклу під час і після хвороби, що характеризуються зміною тривалості та інтенсивності циклу, які потенційно пов'язані з імунною реакцією та стресом, пов'язаним з інфекцією [17]. Існує також занепокоєння щодо потенційного впливу системного запалення, пов'язаного з COVID-19, на оваріальний резерв і функцію яєчників; однак остаточні докази довготривалого порушення фертильності наразі залишаються обмеженими [18]. Вагітні жінки вважаються групою підвищеного ризику тяжких наслідків COVID-19, оскільки вони мають підвищену схильність до легеневих ускладнень, передчасних пологів та інших акушерських ускладнень [19, 20]. Тим не менш, ризик вертикальної передачі вірусу від матері до плоду видається низьким, а переконливих доказів прямого тератогенного впливу поки що немає.

**Мета роботи** – визначити вплив тяжкості рентгенологічного фіброзу легень і воєнного стресу на менструальні параметри через шість місяців після перенесеної коронавірусної хвороби у жінок репродуктивного віку.

logical studies reveal marked infiltration of lymphocytes, plasma cells, and macrophages in the affected lung tissue, as well as fibrin deposition and blood clots [5]. These pathological changes contribute to edema, hemorrhage, and impaired gas exchange in the lungs, leading to hypoxemia and, in some cases, death [6]. Moreover, the immune-mediated «cytokine storm» exacerbates lung damage and accelerates the development of additional complications [7].

Long-term studies indicate that a significant proportion of survivors experience persistent sequelae, including lasting abnormalities observed on computed tomography scans and pulmonary function tests [8]. Reduced diffusing capacity, particularly for carbon monoxide (DLCO), is frequently reported among patients recovering from moderate to severe COVID-19, affecting up to 60% of those with severe disease [9, 10]. These impairments manifest as persistent respiratory symptoms such as dyspnea, cough, and reduced exercise tolerance, even months or years after the initial infection [11]. Evidence also points to the risk of pulmonary fibrosis, where dense cellular infiltrates and collagen deposition lead to long-term scarring and impaired lung function [12]. Pre-existing lung diseases, smoking, older age, and male sex are associated with an increased risk of long-term pulmonary sequelae after COVID-19 [13].

The relationship between COVID-19 and women's reproductive health is an area of emerging research interest. The virus may affect reproductive health through both direct and indirect mechanisms [14]. ACE2, the main receptor facilitating SARS-CoV-2 cell entry, is expressed not only in lung tissue but also in female reproductive organs, including the ovaries and endometrium [15]. Although current evidence does not suggest a high risk of direct viral entry into reproductive organs, immune responses and systemic inflammation induced by COVID-19 may disrupt normal hormonal balance and menstrual cycle regularity [16].

Many women infected with COVID-19 report menstrual cycle disturbances during and after the illness, characterized by changes in cycle duration and intensity, potentially linked to immune responses and infection-related stress [17]. Concerns have also been raised about the possible effects of COVID-19-associated systemic inflammation on ovarian reserve and ovarian function; however, conclusive evidence of long-term fertility impairment remains limited [18]. Pregnant women are considered a high-risk group for severe outcomes of COVID-19, as they are more prone to pulmonary complications, preterm birth, and other obstetric complications [19, 20]. Nevertheless, the risk of vertical transmission of the virus from mother to fetus appears low, and there is currently no convincing evidence of direct teratogenic effects.

**Objective** – to evaluate the impact of radiographic lung fibrosis severity and war-related stress on menstrual parameters six months after coronavirus infection in reproductive-age women.

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Порівняльне дослідження включило 80 українок репродуктивного віку (40 інфікованих SARS-CoV-2 до 24 лютого 2022 р., 40 – після початку війни). Через шість місяців після їх одужання проведено оцінку, що поєднувала розроблену дослідниками анкету загального й репродуктивного здоров'я та засліплене рентген-обстеження грудної клітки із чотирирівневою шкалою фіброзу. Описова статистика узагальнила характеристики груп, а коефіцієнти Спірмена/Пірсона та багатофакторні моделі дослідили зв'язки між тяжкістю рентгенологічних змін легень і репродуктивними результатами.

### Дизайн, місце проведення та графік

Дизайн – спостережне, поперечне, двогрупове порівняльне дослідження.

Місце – Державна установа «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України», Київ, Україна.

### Періоди набору

Група 1 («довоєнна»): ПЛР-підтверджений COVID-19 з 15 березня 2020 р. до 31 січня 2022 р.

Група 2 («під час війни»): ПЛР-підтверджений COVID-19 з 1 березня 2022 р. до 31 грудня 2023 р. (тобто в умовах активних бойових дій).

Візит оцінки – через 6 ± 1 міс. після документованого одужання (два послідовні негативні ПЛР ≥ 24 год).

### Учасниці

Розмір вибірки – 40 жінок на групу (N=80). Розрахунок потужності ($\alpha$ = 0,05; $\beta$ = 0,20) показав ≥ 36 на групу для виявлення ≥25% різниці в первинній змінній – зміні тривалості менструального циклу; додатково 10% резерв для втрат.

Критерії включення: 18–45 р.; регулярні менструації до COVID; паритет ≤ 2. Легка/помірна гостра інфекція (без госпіталізації до відділення інтенсивної терапії). Встановлений діагноз: Хронічні запальні захворювання статевих органів (ХЗЗСО).

Критерії виключення: безплідність, гормональна ВМС/КОК ≤ 6 міс, попередня тазова променева терапія/хіміотерапія, захворювання щитоподібної чи гіпофізарної залози.

Набір – послідовне вибіркове включення з електронного реєстру COVID-інфекцій: 91 зв'язано, 84 погодилися, 4 втрачено, проаналізовано 80 (табл. 1).

### Оцінка рентгенограм

Шкала: чотирирівнева (1 = легкі залишкові зміни … 4 = кінцева фіброзна стадія) в шести зонах (верхня/середня/нижня, двобічно) (табл. 2).

Сумарний бал CXR: Σбалів (0–24).

Узгодженість читачів оцінена квадратичним зваженим k.

Додатково фіксували ретикулоподібні затемнення, GGO, деформації, тракційний бронхоектаз, булли тощо (за наданими дефініціями) (табл. 3).

### Аналіз

Міжгрупові репродуктивні відмінності («довоєнна» vs «під час війни»).

## MATERIALS AND METHODS

The comparative study included 80 Ukrainian women of reproductive age (40 infected with SARS-CoV-2 before February 24, 2022; 40 after the onset of the war). Six months after recovery, an assessment was performed combining a researcher-developed questionnaire on general and reproductive health and blinded chest X-ray examination with a four-level fibrosis scale. Descriptive statistics summarized group characteristics, while Spearman/Pearson coefficients and multivariable models examined the associations between severity of lung radiographic changes and reproductive outcomes.

### Design, setting, and schedule

Design – observational, cross-sectional, two-group comparative study.

Setting – National Center for Maternal and Child Health, Kyiv, Ukraine.

### Recruitment periods

Group 1 («pre-war»): PCR-confirmed COVID-19 from March 15, 2020 to January 31, 2022.

Group 2 («during war»): PCR-confirmed COVID-19 from March 1, 2022 to December 31, 2023 (i.e., under conditions of active hostilities).

Assessment visit – at 6 ± 1 months after documented recovery (two consecutive negative PCR ≥ 24 h apart).

### Participants

Sample size – 40 women per group (N = 80). Power calculation ($\alpha$ = 0.05; $\beta$ = 0.20) indicated ≥ 36 per group were needed to detect ≥25% difference in the primary variable – change in menstrual cycle length; an additional 10% margin was added for losses.

Inclusion criteria: 18–45 years; regular menstruation before COVID; parity ≤ 2. Mild/moderate acute infection (no ICU admission). Documented recovery.

Exclusion criteria: infertility, hormonal IUD/COCs ≤ 6 months, previous pelvic radiotherapy/chemotherapy, thyroid or pituitary disease.

Recruitment – sequential enrollment from the electronic COVID infection registry: 91 contacted, 84 agreed, 4 lost, 80 analyzed (tabl. 1).

### Chest X-ray evaluation

Scale: four-level (1 = mild residual changes … 4 = end-stage fibrosis) across six zones (upper/middle/lower, bilaterally) (tabl. 2).

Total CXR score: Σ scores (0–24).

Inter-reader agreement assessed using quadratic weighted k.

Additionally, reticular opacities, GGO, architectural distortion, traction bronchiectasis, bullae, etc., were recorded (based on predefined definitions) (tabl. 3).

### Analysis

Between-group reproductive differences («pre-war» vs «during war»).

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

**Таблиця 1.** Процедури збору даних
**Table 1.** Data collection procedures

| Модуль / Module | Інструмент / тест<br>Instrument / test | Час / Timing | «Засліплення» персоналу<br>Blinding of staff |
|---|---|---|---|
| Соціодемографія та воєнний стрес<br>Sociodemographic data and war stress | Авторська анкета<br>Author's questionnaire | Під час візиту<br>At visit | Без засліплення<br>Not blinded |
| Репродуктивні показники<br>Reproductive outcomes | Первинна: зміна тривалості циклу (дні)<br>Вторинні: бал дисменореї (VAS 0–10), аменорея (>90 д), сироватковий АМН<br>Primary: change in cycle length (days)<br>Secondary: dysmenorrhea score (VAS 0–10), amenorrhea (>90 days), serum AMH | Під час візиту (АМН у фолікулярній фазі)<br>At visit (AMH in follicular phase) | Лабораторія й анкетери засліплені до груп<br>Laboratory and interviewers blinded to groups |
| Тяжкість COVID<br>COVID severity | Шкала клінічного перебігу ВООЗ 0–10 (мед. карта)<br>WHO clinical progression scale 0–10 (medical chart) | – | – |
| Візуалізація легень<br>Lung imaging | Задньо-передня цифрова рентгенографія<br>Posteroanterior digital chest radiograph | У день візиту<br>On day of visit | Дворазове читання; рентгенологи «засліплені» до груп та анкет<br>Double reading; radiologists blinded to groups and questionnaires |

**Таблиця 2.** Шкала рентгенологічного фіброзу легень (фронтальна CXR)
**Table 2.** Scale of radiographic pulmonary fibrosis (frontal CXR)

| Ступінь / Grade | Ключові рентген-ознаки<br>Key radiographic features | Функціональне значення<br>Functional significance |
|---|---|---|
| Ступінь 1 – Легкий («залишковий»)<br>Grade 1 – Mild («residual») | Дрібні ретикулярні лінії<br>Осередкове або слабке помутніння типу «матового скла»<br>Мінімальне плевральне/субплевральне потовщення<br>Fine reticular lines<br>Focal or faint ground-glass opacities<br>Minimal pleural / subpleural thickening | DLCO зазвичай нормальна або злегка знижена; може поліпшуватися протягом кількох місяців<br>DLCO usually normal or slightly reduced; may improve within months |
| Ступінь 2 – Помірний («ранній фіброз»)<br>Grade 2 – Moderate («early fibrosis») | Ретикулярні зміни + «матове скло» ≥ у 2 зонах легень<br>Початкова архітектурна деформація (зміщені щілини, кутові судини)<br>Локальна втрата об'єму (підвищений купол діафрагми/зближення ребер)<br>Reticular changes + ground-glass in ≥ 2 lung zones<br>Initial architectural distortion (shifted fissures, angulated vessels)<br>Local volume loss (elevated diaphragm/rib crowding) | Задишка при навантаженні; зниження DLCO на 10–20% зустрічається часто<br>Exertional dyspnea; DLCO reduced by 10–20% common |
| Ступінь 3 – Виражений («ремоделювання»)<br>Grade 3 – Marked («remodeling») | Чітка архітектурна деформація<br>Тракційний бронхоектаз («трубки» або «рейкові» тіні)<br>Сегментарна/часткова втрата об'єму<br>Стійкі смугасті чи перилобулярні ущільнення (патерн організуючої пневмонії)<br>Clear architectural distortion<br>Traction bronchiectasis («tube» or «tram-track» shadows)<br>Segmental/lobar volume loss<br>Persistent linear or perilobular opacities (organizing pneumonia pattern) | Змішаний рестриктивно-обструктивний тип вентиляції; можливе потребування кисню<br>Mixed restrictive-obstructive ventilation defect; may require oxygen |
| Ступінь 4 – Кінцева стадія («зріджений фіброз»)<br>Grade 4 – End-stage («established fibrosis») | «Стільникові» кісти або грубі кістоподібні просвітлення<br>Розгорнутий тракційний бронхоектаз з бронхо-судинним скупченням<br>Великі булли/емфізематозні порожнини після ГРДС<br>Дифузне двобічне «стягання» легень<br>Honeycomb cysts or coarse cystic spaces<br>Advanced traction bronchiectasis with broncho-vascular clustering<br>Large bullae/emphysematous cavities after ARDS<br>Diffuse bilateral «lung shrinkage» | Тяжке рестриктивне порушення; високий ризик легеневої гіпертензії та дихальної недостатності<br>Severe restrictive impairment; high risk of pulmonary hypertension and respiratory failure |

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

**Таблиця 3.** Розміщення окремих маркерів на шкалі
**Table 3.** Placement of individual markers on the scale

| Маркер / Marker | Типовий ступінь на CXR<br>Typical grade on CXR | Обґрунтування та докази / Rationale and evidence |
|---|---|---|
| Ретикулярні затемнення<br>Reticular opacities | 1–2 | Просте між- та внутрішньочасткове потовщення септ; поширене при ранньому пост-COVID-фіброзі<br>Simple inter- and intralobular septal thickening; common in early post-COVID fibrosis |
| «Матове скло»<br>Ground-glass opacity | 1–2<br>(за відсутності деформації)<br>(if no distortion) | Резидуальна організуюча пневмонія або формування фіброзу; зберігається ≈35% випадків через 1 рік<br>Residual organizing pneumonia or early fibrosis; persists in ≈35% cases at 1 year |
| Плевральне/субплевральне потовщення<br>Pleural/subpleural thickening | 1–2 | Додаткова ознака попереднього запалення, частіше базальна й помірна<br>Indicator of previous inflammation, often basal and mild |
| Архітектурна деформація<br>Architectural distortion | 2–3 | Нерівний контур легені, зміщення бронхо-судинних пучків – маркер фіксованого рубцювання<br>Irregular lung outline, shifted broncho-vascular bundles – marker of fixed scarring |
| Втрата об'єму<br>Volume loss | 2–3 | Підйом діафрагми/зближення ребер вказують на скоротливий фіброз<br>Diaphragm elevation/rib crowding indicating contractile fibrosis |
| Тракційний бронхоектаз<br>Traction bronchiectasis | 3–4 | Розширені дихальні шляхи, що розтягуються фіброзом; сильний предиктор персистуючого ILD<br>Dilated airways stretched by fibrosis; strong predictor of persistent interstitial lung disease (ILD) |
| Стійка консолідація<br>Persistent consolidation | 3 | Нерезорбовані ущільнення часто відповідають фібротичній оргпневмонії; можливий регрес на стероїдах, якщо зберігається запальний компонент<br>Non-resorbed opacities often correspond to fibrotic organizing pneumonia; may regress with steroids if inflammation remains |
| Булли/емфізематозні зміни<br>Bullae/emphysematous changes | 3–4 | Баротравма після ГРДС й локальне руйнування тканини підвищують ризик пневмотораксу<br>Barotrauma after ARDS and local tissue destruction increase pneumothorax risk |
| Стільникова легеня<br>Honeycombing | 4 | Нашаровані кістоподібні простори – термінальний фіброз; асоціюється з високою летальністю при ILD<br>Layered cystic spaces – terminal fibrosis; associated with high mortality in ILD |

Кореляція між тяжкістю CXR (безперервна 0–24 і категоріальна 1–4) та репродуктивними змінними (зміна циклу, AMH, бал дисменореї тощо).

Експлораторний аналіз: модифікація ефекту тяжкістю гострого COVID та самооціненим воєнним стресом.

**Статистичний аналіз**

Описові показники: середнє ± SD (нормальні), медіана (IQR, асиметричні), n(%) (категорії); нормальність – Shapiro–Wilk.

Порівняння груп: t-тест або Mann–Whitney U (безперервні); $\chi^2$ або Fisher (категорії).

Кореляція: r Пірсона для параметричних пар; ρ Спірмена за порушення припущень; Bonferroni-корекція для 6 основних кореляцій.

Багатофакторна лінійна/логістична регресія: кожен репродуктивний показник ~ бал CXR з поправкою на вік, індекс маси тіла, тютюнопаління, бал воєнного стресу та тяжкість гострого COVID; мультиколінеарність – VIF < 5.

Чутливі аналізи: (I) виключення вагітних на візиті; (II) виключення аутлайєрів 4-го ступеня.

Correlation between CXR severity (continuous 0–24 and categorical 1–4) and reproductive variables (cycle change, AMH, dysmenorrhea score, etc.).

Exploratory analysis: effect modification by acute COVID severity and self-reported war stress.

**Statistical analysis**

Descriptive statistics: mean ± SD (normal), median (IQR, skewed), n(%) (categorical); normality – Shapiro–Wilk.

Group comparisons: t-test or Mann–Whitney U (continuous); $\chi^2$ or Fisher (categorical).

Correlations: Pearson's r for parametric pairs; Spearman's ρ if assumptions violated; Bonferroni correction for 6 main correlations.

Multivariable linear/logistic regression: each reproductive outcome ~ CXR score adjusted for age, BMI, smoking, war stress score, and acute COVID severity; multicollinearity – VIF < 5.

Sensitivity analyses: (I) exclusion of women pregnant at visit; (II) exclusion of grade 4 outliers.

ПЗ: R v4.3.2 (R-project.org) з пакетами tidyverse, irr, lmtest; двобічний p < 0,05 – значущий.

Software: R v4.3.2 (R-project.org) with tidyverse, irr, lmtest; two-sided p < 0.05 considered significant.

**Етичні аспекти**

Протокол № 2 від 14.03.2025 р. схвалено етичним комітетом Державної установи «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України» (Київ, Україна).

Отримано письмову інформовану згоду; рентгендози відповідали принципу ALARA.

**Ethical considerations**

Protocol No. 2 dated 14.03.2025 was approved by the Ethics Committee of the National Center for Maternal and Child Health (Kyiv, Ukraine). Written informed consent was obtained; radiation doses complied with the ALARA principle.

## РЕЗУЛЬТАТИ

## RESULTS

У дослідження було включено 80 учасниць (дві когорти по 40 осіб: «довоєнна» та «під час війни»). Базові соціодемографічні та клінічні показники наведено в таблиці 4. Середні значення віку, індексу маси тіла (ІМТ), частки міського проживання, рівня освіти, тютюнокуріння, паритету, бала гострого COVID-19 за шкалою ВООЗ та тривалості гарячки подано для кожної групи і для вибірки загалом з відповідними p-значеннями. Бал воєнного стресу та час від одужання до візиту також подано з міжгруповими порівняннями.

A total of 80 participants were included in the study (two cohorts of 40 individuals each: «pre-war» and «during war»). Baseline sociodemographic and clinical characteristics are presented in Table 4. Mean values of age, body mass index (BMI), proportions of urban residence, higher education, smoking, parity, WHO acute COVID-19 score, and fever duration are shown for each group and for the overall sample with corresponding p-values. The war stress score and time from recovery to visit are also presented with intergroup comparisons.

**Таблиця 4.** Базові соціодемографічні та клінічні характеристики учасниць (N = 80) [Авторська шкала стресу (0–100)]
**Table 4.** Baseline sociodemographic and clinical characteristics (N = 80) [Author's stress scale (0–100)]

| Змінна / Variable | Довоєнна Pre-war | Під час війни During war | Усього / Total | p-значення p-value |
|---|---|---|---|---|
| | n = 40 | n = 40 | N = 80 | |
| Вік, роки (середнє ± SD) / Age, years (mean ± SD) | 30,5 ± 5,2 | 31,1 ± 5,0 | 30,8 ± 5,1 | 0,63 |
| ІМТ, кг/м$^2$ (середнє ± SD) / BMI, kg/m$^2$ (mean ± SD) | 24,2 ± 3,8 | 24,8 ± 3,5 | 24,5 ± 3,7 | 0,42 |
| Міське проживання / Urban residence, n (%) | 26 (65,0) | 27 (67,5) | 53 (66,3) | 0,82 |
| Вища освіта / Higher education, n (%) | 22 (55,0) | 24 (60,0) | 46 (57,5) | 0,65 |
| Поточне куріння / Current smoking, n (%) | 4 (10,0) | 6 (15,0) | 10 (12,5) | 0,49 |
| Паритет (медіана [IQR]) / Parity (median [IQR]) | 1 [0–1] | 1 [0–1] | 1 [0–1] | 0,78 |
| Бал гострого COVID-19 ВООЗ (медіана [IQR] WHO acute COVID-19 score (median [IQR]) | 3 [2–4] | 3 2–4] | 3 [2–4] | 0,91 |
| Тривалість гарячки, дні (середнє ± SD) Fever duration, days (mean ± SD) | 5,2 ± 1,9 | 5,5 ± 2,1 | 5,3 ± 2,0 | 0,45 |
| Бал воєнного стресу† (середнє ± SD) War stress score† (mean ± SD) | 12 ± 8 | 63 ± 15 | 38 ± 28 | <0,001 |
| Час від одужання до візиту, міс (середнє ± SD) Time from recovery to visit, months (mean ± SD) | 6,3 ± 0,8 | 5,9 ± 0,7 | 6,1 ± 0,8 | 0,02 |

Через 6 місяців після одужання репродуктивні показники подано в таблиці 5: тривалість менструального циклу до й після COVID-19, зміна тривалості (Δ), тяжкість дисменореї за ВАШ, частка аменореї > 90 днів, рівень антимюлерового гормону (АМГ), частка поточних вагітностей та від-новлення гормональної контрацепції з відповідними p-значеннями.

Рентгенологічні характеристики легень через 6 місяців наведено в таблиці 6: сумарний бал CXR (0–24), розподіл за ступенями рентгенологічного фіброзу легень 1–4, частоти основних ознак (ретикулярні затемнення, «матове скло», деформація паренхіми, тракційний бронхоектаз, булли/кісти) та коефіцієнт міжспостерігачової згоди к.

Кореляції між тяжкістю змін на рентгені грудної клітки (бал CXR, градація 1–4) і репродуктивними показниками подано в таблиці 7: коефіцієнти зв'язку (r/ρ), 95 % довірчі інтервали та p після поправки Бонферроні.

Reproductive outcomes at 6 months post-recovery are shown in Table 5: menstrual cycle length before and after COVID-19, change in cycle length (Δ), severity of dysmenorrhea on the VAS scale, proportion of amenorrhea > 90 days, serum anti-Müllerian hormone (AMH) levels, current pregnancies, and hormonal contraception resumption with corresponding p-values.

Chest radiographic findings at 6 months are presented in Table 6: total CXR score (0–24), distribution by grades 1–4, frequencies of main findings (reticular opacities, ground-glass opacity, parenchymal distortion, traction bronchiectasis, bullae/cysts), and inter-observer agreement coefficient k.

Correlations between CXR severity (total score, grades 1–4) and reproductive measures are provided in Table 7: correlation coefficients (r/ρ), 95% confidence intervals, and Bonferroni-adjusted p-values.

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

**Таблиця 5.** Репродуктивні показники через 6 місяців після одужання
**Table 5.** Reproductive outcomes at 6 months post-recovery

| Показник / Measure | Довоєнна / Pre-war | Під час війни During war | Усього / Total | p-значення p-value |
|---|---|---|---|---|
| | n = 40 | n = 40 | | |
| Тривалість циклу до COVID, дні (середнє ± SD) Cycle length pre-COVID, days (mean ± SD) | 28,9 ± 2,0 | 29,2 ± 2,2 | 29,1 ± 2,1 | 0,51 |
| Тривалість циклу після COVID, дні (середнє ± SD) Cycle length post-COVID, days (mean ± SD) | 30,4 ± 3,1 | 31,8 ± 3,8 | 31,1 ± 3,5 | 0,04 |
| Δ Тривалість циклу, дні (середнє ± SD) Δ Cycle length, days (mean ± SD) | 1,4 ± 2,2 | 2,8 ± 2,5 | 2,1 ± 2,4 | 0,02 |
| Дисменорея, ВАШ 0–10 (медіана [IQR]) Dysmenorrhea, VAS 0–10 (median [IQR]) | 3 [1–4] | 4 [2–5] | 3 [1–5] | 0,08 |
| Аменорея > 90 днів, n (%) / Amenorrhea > 90 days, n (%) | 2 (5,0) | 5 (12,5) | 7 (8,8) | 0,24 |
| Сироватковий АМГ, нг/мл (середнє ± SD) Serum AMH, ng/ml (mean ± SD) | 3,5 ± 1,2 | 3,3 ± 1,4 | 3,4 ± 1,3 | 0,47 |
| Поточна вагітність, n (%) / Current pregnancy, n (%) | 3 (7,5) | 2 (5,0) | 5 (6,3) | 0,64 |
| Відновлено гормональну контрацепцію, n (%) Hormonal contraception resumed, n (%) | 4 (10,0) | 5 (12,5) | 9 (11,3) | 0,72 |

**Таблиця 6.** Рентгенологічні знахідки легень через 6 місяців
**Table 6.** Chest radiographic findings at 6 months

| Показник / Measure | Довоєнна Pre-war | Під час війни During war | Усього / Total | p-значення p-value |
|---|---|---|---|---|
| | n = 40 | n = 40 | | |
| Сумарний бал CXR 0–24 (середнє ± SD) Total CXR score 0–24 (mean ± SD) | 4,1 ± 3,0 | 5,8 ± 3,5 | 5,0 ± 3,4 | 0,03 |
| Розподіл за градаціями CXR, n (%) Distribution by CXR grades, n (%) | | | | |
| Ступінь 1 / Grade 1 | 24 (60,0) | 15 (37,5) | 39 (48,8) | 0,05 |
| Ступінь 2 / Grade 2 | 11 (27,5) | 15 (37,5) | 26 (32,5) | – |
| Ступінь 3 / Grade 3 | 4 (10,0) | 7 (17,5) | 11 (13,8) | – |
| Ступінь 4 / Grade 4 | 1 (2,5) | 3 (7,5) | 4 (5,0) | – |
| Ретикулярні затемнення, n (%) / Reticular opacities, n (%) | 10 (25,0) | 16 (40,0) | 26 (32,5) | 0,12 |
| Симптом «матового скла», n (%) / Ground-glass opacity, n (%) | 12 (30,0) | 18 (45,0) | 30 (37,5) | 0,15 |
| Деформація паренхіми, n (%) / Parenchymal distortion, n (%) | 3 (7,5) | 7 (17,5) | 10 (12,5) | 0,18 |
| Тракційний бронхоектаз, n (%) / Traction bronchiectasis, n (%) | 1 (2,5) | 5 (12,5) | 6 (7,5) | 0,09 |
| Булли / кісти, n (%) Bullae / cysts, n (%) | 1 (2,5) | 3 (7,5) | 4 (5,0) | 0,31 |
| k (міжспостерігачова згода) / k (inter-observer agreement) | 0,82 | 0,82 | 0,82 | – |

**Таблиця 7.** Кореляція між тяжкістю CXR і репродуктивними показниками (N = 80)
**Table 7.** Correlations between CXR severity and reproductive measures (N = 80)

| Пара змінних / Variable pair | r / ρ | 95 % ДІ 95% CI | p (Бонферроні) p (Bonferroni) |
|---|---|---|---|
| Бал CXR ↔ Δ Тривалість циклу CXR score ↔ Δ Cycle length | 0,32 | 0,11–0,50 | 0,024 |
| Бал CXR ↔ АМГ CXR score ↔ AMH | −0,28 | −0,48–−0,06 | 0,072 |
| Бал CXR ↔ ВАШ дисменореї CXR score ↔ VAS dysmenorrhea | 0,19 | 0,00–0,37 | 0,426 |
| Бал CXR ↔ Аменорея (так/ні) CXR score ↔ Amenorrhea (yes/no) | 0,25 | 0,03–0,45 | 0,156 |
| Градація CXR (1–4) ↔ Δ Тривалість циклу CXR grade (1–4) ↔ Δ Cycle length | 0,29 | 0,07–0,48 | 0,06 |
| Градація CXR (1–4) ↔ АМГ CXR grade (1–4) ↔ AMH | −0,22 | −0,42–−0,01 | 0,222 |

Результати багатофакторного аналізу наведено в таблиці 8: лінійна модель для Δ тривалості циклу з β-коефіцієнтами, стандартними помилками (СЕ), 95% ДІ і p; логістична модель для аменореї > 90 днів – відкориговані відношення шансів (ВШ) з 95% ДІ, p та AUROC.

Results of multivariable analyses are shown in Table 8: linear model for Δ cycle length with β coefficients, standard errors (SE), 95% CIs, and p-values; logistic model for amenorrhea > 90 days with adjusted odds ratios (aORs), 95% CIs, p-values, and model AUROC.

**Таблиця 8-a.** Багатофакторна регресія (Лінійна модель – Δ Тривалість циклу (дні))
**Table 8-a.** Multivariable models (Linear model – Δ Cycle length (days))

| Предиктор / Predictor | β (CE) | 95 % ДІ / 95 % CI | p-значення / p-value |
|---|---|---|---|
| Бал CXR (за 1 бал) / CXR score (per 1 point) | 0,29 (0,09) | 0,11 – 0,47 | 0,002 |
| Вік, роки / Age, years | 0,04 (0,03) | −0,02 – 0,10 | 0,18 |
| ІМТ, кг/м$^2$<br>BMI, kg/m$^2$ | 0,05 (0,04) | −0,03 – 0,13 | 0,22 |
| Тютюнопаління (так = 1) / Smoking (yes = 1) | 0,80 (0,50) | −0,20 – 1,80 | 0,12 |
| Бал воєнного стресу / War stress score | 0,02 (0,01) | 0,00 – 0,04 | 0,045 |
| Бал гострого COVID 19 / Acute COVID-19 score | 0,11 (0,07) | −0,02 – 0,24 | 0,10 |
| $R^2$ моделі / Model $R^2$ | 0,29 | – | – |

**Таблиця 8-b.** Багатофакторна регресія (Логістична модель – Аменорея > 90 днів)
**Table 8-b.** Multivariable models (Logistic model – Amenorrhea > 90 days)

| Предиктор / Predictor | Відкориг. ВШ (95 % ДІ)<br>aOR (95% CI) | p-значення<br>p-value |
|---|---|---|
| Бал CXR (за 1 бал) / CXR score (per 1 point) | 1,18 (1,03–1,37) | 0,017 |
| Вік / Age | 1,04 (0,97–1,11) | 0,24 |
| ІМТ / BMI | 1,05 (0,94–1,16) | 0,39 |
| Куріння / Smoking | 1,62 (0,46–5,70) | 0,46 |
| Бал воєнного стресу / War stress score | 1,02 (1,00–1,05) | 0,09 |
| Бал гострого COVID 19 / Acute COVID-19 score | 1,10 (0,90–1,35) | 0,34 |
| AUROC моделі / Model AUROC | 0,76 | – |

## ОБГОВОРЕННЯ

## DISCUSSION

У дослідженні було надано порівняльні дані двох когорт жінок, сформованих до початку активних бойових дій та під час них, із фокусом на репродуктивні показники через 6 місяців після перенесеного COVID-19 і на резидуальні рентгенологічні зміни легень. Основні результати включали подовження менструального циклу після перенесеного COVID-19 (більш виражене в когорті «під час війни»), вищі сумарні бали CXR та більшу частоту вищих градацій змін, а також зв'язок між балом CXR і Δ тривалості циклу в кореляційному та багатофакторному аналізах. Рівні АМГ істотно не відрізнялися між групами [18, 21].

Порівняно з публікаціями інших авторів, спостережене подовження тривалості циклу після перенесеної інфекції узгоджується з повідомленнями про невеликі, здебільшого тимчасові зміни довжини циклу після COVID-19. Водночас дані літератури щодо величини ефекту та його тривалості різняться [10, 13]; описано як мінімальні й швидкоплинні зміни, так і більшу частоту порушень менструацій в окремих групах. Показники АМГ у нашій вибірці не свідчили про короткострокові втрати овариального резерву, що відповідає результатам робіт із переважно легким перебігом захворювання; натомість повідомлялося про зниження АМГ після більш тяжкого перебігу COVID-19 [11].

Щодо легеневих змін, вищі сумарні бали CXR та зсув розподілу до вищих градацій через 6 місяців спів-

This study provided comparative data from two cohorts, formed before and during active hostilities, focusing on reproductive outcomes at 6 months after COVID-19 recovery and residual chest radiographic changes. Key results included a prolongation of menstrual cycle length after COVID-19 (more pronounced in the «during war» cohort), higher total CXR scores and greater proportions of higher CXR grades, as well as associations between CXR score and Δ cycle length in both correlation and multivariable analyses. Serum AMH levels did not differ significantly between groups.

Compared with previous publications, the observed prolongation of cycle length after COVID-19 is consistent with reports of small, generally temporary changes in cycle length [18, 21]. However, literature findings differ regarding effect size and duration, ranging from minimal and short-lived changes to more frequent menstrual disturbances in selected populations. AMH levels in this sample did not indicate short-term losses of ovarian reserve, aligning with reports in mostly mild cases [10, 13]; conversely, reduced AMH levels have been described after more severe COVID-19 courses [11].

Regarding pulmonary changes, the higher total CXR scores and shift toward higher grades at 6 months are in line with reviews and meta-analyses documenting persistent radiographic abnormalities (including fibrotic-like findings) in a subset of patients over 6–12 months

падають з даними оглядів і метааналізів, де описано персистування КТ-ознак (зокрема фібротично-подібних) у частини пацієнток протягом 6–12 місяців після захворювання та зв'язок ранніх радіологічних ознак із довгостроковими наслідками [4, 12, 17].

Роль стресу як модифікованого фактора менструальних порушень широко описано [22]. У контексті збройних конфліктів повідомлялося про високу поширеність порушень менструального циклу серед дівчат і жінок, що може посилювати вплив інфекційних та інших факторів ризику. Спостережений у нашій вибірці зв'язок між величиною балу CXR та Δ тривалості циклу, а також асоціації з показником воєнного стресу відповідають гіпотезі про багатофакторну природу змін менструального циклу після SARS-CoV-2 із можливим внеском стрес-зумовлених нейроендокринних механізмів [6].

**Обмеження**

Вибірка була помірного розміру; оцінка легеневих змін ґрунтувалася на CXR (а не КТ); репродуктивні симптоми частково базувалися на самооцінці; тривалість спостереження становила 6 місяців. Можливий залишковий вплив неконтрольованих чинників (зокрема, пов'язаних з умовами воєнного часу).

**Практичні наслідки**

Дані підтримують необхідність подальшого моніторингу менструальних змін після COVID-19, особливо в умовах значного стресового навантаження, а також подальшої оцінки респіраторних залишкових змін. Для уточнення динаміки показників доцільні дослідження з довшим терміном спостереження та з використанням стандартизованих інструментів оцінки стресу і КТ-підтвердження легеневих змін.

post-infection, and with studies linking early radiological markers to long-term outcomes [4, 12, 17].

The role of stress as a modifying factor in menstrual disturbances has been widely documented [22]. In contexts of armed conflict, high prevalence of menstrual cycle disorders among women has been reported, suggesting that stress may exacerbate the impact of infections and other risk factors [6]. The observed association between CXR score and Δ cycle length, together with correlations with war stress score, supports the hypothesis of a multifactorial etiology of post-COVID menstrual changes, potentially mediated by stress-related neuroendocrine mechanisms.

**Limitations**

The sample size was moderate; lung changes were assessed by chest X-ray (not CT); reproductive symptoms were partly self-reported; follow-up duration was 6 months. Residual confounding from uncontrolled factors (e.g., related to wartime conditions) is possible.

**Practical implications**

These findings support the need for continued monitoring of menstrual changes after COVID-19, especially under substantial stress exposure, as well as extended evaluation of residual respiratory abnormalities. Studies with longer follow-up, larger cohorts, and standardized stress and CT-based lung assessments are warranted.

## ВИСНОВКИ

Отримані дані демонструють, що серед українок репродуктивного віку шестимісячний період після перенесеного COVID-19 супроводжується помірним, але клінічно значущим подовженням менструального циклу, причому цей ефект посилюється в умовах воєнного стресу. Хоча початкові демографічні й антропометричні характеристики груп були майже ідентичними, у «воєнній» когорті спостерігався різко підвищений рівень психоемоційного навантаження та більш виражені фібротичні зміни легень, що підтверджується достовірно вищим сумарним балом CXR і зсувом розподілу до вищих градацій. Лінійна регресія показала, що саме тяжкість резидуальних легеневих уражень є провідним чинником збільшення тривалості циклу, а воєнний стрес діє як додатковий, слабший модифікатор. У логістичній моделі кожне підвищення CXR-балу на один пункт асоційоване з 18-відсотковим зростанням ризику аменореї понад 90 днів, тоді як вік, ІМТ, куріння та гостра тяжкість інфекції суттєвого внеску не мали, що вказує на незалежний вплив постковідного фіброзу на центральну регуляцію менструальної функції. Оваріальний резерв за рівнем АМН залишився стабільним, а показники дисменореї та частота тривалих порушень циклу не досягли статистичної значущості, що свідчить

## CONCLUSIONS

The data obtained show that among Ukrainian women of reproductive age, the six-month period after COVID-19 is accompanied by a moderate but clinically significant prolongation of the menstrual cycle, with this effect being exacerbated by war-related stress. Although the initial demographic and anthropometric characteristics of the groups were almost identical, the «war» cohort showed a sharply increased level of psycho-emotional stress and more pronounced fibrotic changes in the lungs, as confirmed by a significantly higher total CXR score and a shift in distribution to higher gradations. Linear regression showed that it is the severity of residual lung damage that is the leading factor in increasing cycle length, with war stress acting as an additional, weaker modifier. In the logistic model, each one-point increase in the CXR score is associated with an 18% increase in the risk of amenorrhea lasting more than 90 days, while age, BMI, smoking, and acute infection severity did not contribute significantly, indicating an independent effect of post-COVID fibrosis on the central regulation of menstrual function. Ovarian reserve as measured by AMH remained stable, and dysmenorrhea scores and the frequency of prolonged cycle disorders did not reach statistical significance, indicating a predominantly functional nature of the changes without early depletion of the follicular pool.

про переважно функціональний характер змін без раннього виснаження фолікулярного пулу. Сукупність результатів підкреслює необхідність мультидисциплінарного моніторингу жінок, які перехворіли на COVID-19 у стресогенному середовищі, з акцентом на респіраторні та репродуктивні аспекти, а також обґрунтовує подальші дослідження довгострокових наслідків поєднаної дії вірусної інфекції та воєнного стресу на жіноче здоров'я.

The findings underscore the need for multidisciplinary monitoring of women who have had COVID-19 in a stressful environment, with a focus on respiratory and reproductive aspects, and justify further research into the long-term effects of the combined impact of viral infection and war stress on women's health.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950–2021, and the impact of the COVID-19 pandemic: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024. Vol. 403, № 10440. P. 1989–2056. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00476-8
2. Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024. Vol. 403, № 10440. P. 2100–2132. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00367-2
3. Ackermann M., Mentzer S.J., Kolb M., Jonigk D. Inflammation and intussusceptive angiogenesis in COVID-19: everything in and out of flow. *European Respiratory Journal*. 2020. Vol. 56, № 5. DOI: https://doi.org/10.1183/13993003.03147-2020
4. Delorey T.M., Ziegler C.G.K., Heimberg G., Normand R., Yang Y., Segerstolpe Å., et al. COVID-19 tissue atlases reveal SARS-CoV-2 pathology and cellular targets. *Nature*. 2021. Vol. 595, № 7865. P. 107–113. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-021-03570-8
5. Lee J.T.H., Barnett S.N., Roberts K., Ashwin H., Milross L., Cho J.W., et al. Integrated histopathology, spatial and single cell transcriptomics resolve cellular drivers of early and late alveolar damage in COVID-19. *Nature Communications*. 2025. Vol. 16, № 1. P. 1979. DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-025-56473-x
6. Huang L., Yao Q., Gu X., Wang Q., Ren L., Wang Y., et al. 1-year outcomes in hospital survivors with COVID-19: a longitudinal cohort study. *Lancet*. 2021. Vol. 398, № 10302. P. 747–758. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01755-4
7. Aslam S., Danziger-Isakov L., Mehra M.R. COVID-19 vaccination immune paresis in heart and lung transplantation. *Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2021. Vol. 40, № 8. P. 763–766. DOI: https://doi.org/10.1016/j.healun.2021.04.018
8. Wulf Hanson S., Abbafati C., Aerts J.G., Al-Aly Z., Ashbaugh C., Ballouz T., et al. Estimated global proportions of individuals with persistent fatigue, cognitive, and respiratory symptom clusters following symptomatic COVID-19 in 2020 and 2021. *JAMA*. 2022. Vol. 328, № 16. P. 1604–1615. DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2022.18931
9. Spiesshoefer J., Regmi B., Senol M., Jörn B., Gorol O., Elfeturi M., et al. Potential diaphragm muscle weakness-related dyspnea persists 2 years after COVID-19 and could be improved by inspiratory muscle training: results of an observational and an interventional clinical trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2024. Vol. 210, № 5. P. 618–628. DOI: https://doi.org/10.1164/rccm.202309-1572OC
10. Morelli F., Meirelles L.E.F., de Souza M.V.F., Mari N.L., Mesquita C.S.S., Dartibale C.B., et al. COVID-19 infection in the human reproductive tract of men and nonpregnant women. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021. Vol. 104, № 3. P. 814–825. DOI: https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1098
11. Bramante C.T., Buse J.B., Liebovitz D.M., Nicklas J.M., Puskarich M.A., Cohen K., et al. Outpatient treatment of COVID-19 and incidence of post-COVID-19 condition over 10 months (COVID-OUT): a multicentre, randomised, quadruple-blind, parallel-group, phase 3 trial. *Lancet Infectious Diseases*. 2023. Vol. 23, № 10. P. 1119–1129. DOI: https://doi.org/10.1016/s1473-3099(23)00299-2
12. Ackermann M., Verleden S.E., Kuehnel M., Haverich A., Welte T., Laenger F., et al. Pulmonary vascular endothelialitis, thrombosis, and angiogenesis in COVID-19. *New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 383, № 2. P. 120–128. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMoa2015432
13. Taslem Mourosi J., Anwar S., Hosen M.J. The sex and gender dimensions of COVID-19: a narrative review of the potential underlying factors. *Infection, Genetics and Evolution*. 2022. Vol. 103. P. 105338. DOI: https://doi.org/10.1016/j.meegid.2022.105338
14. Mauvais-Jarvis F., Bairey Merz N., Barnes P.J., Brinton R.D., Carrero J.J., DeMeo D.L., et al. Sex and gender: modifiers of health, disease, and medicine. *Lancet*. 2020. Vol. 396, № 10250. P. 565–582. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31561-0


## REFERENCES


1. Global age-sex-specific mortality, life expectancy, and population estimates in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1950–2021, and the impact of the COVID-19 pandemic: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*. 2024;403(10440):1989–2056. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00476-8
2. Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*. 2024;403(10440):2100–32. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00367-2
3. Ackermann M, Mentzer SJ, Kolb M, Jonigk D. Inflammation and intussusceptive angiogenesis in COVID-19: everything in and out of flow. *European Respiratory Journal*. 2020;56(5). DOI: https://doi.org/10.1183/13993003.03147-2020
4. Delorey TM, Ziegler CGK, Heimberg G, Normand R, Yang Y, Segerstolpe Å, et al. COVID-19 tissue atlases reveal SARS-CoV-2 pathology and cellular targets. *Nature*. 2021;595(7865):107–13. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-021-03570-8
5. Lee JTH, Barnett SN, Roberts K, Ashwin H, Milross L, Cho JW, et al. Integrated histopathology, spatial and single cell transcriptomics resolve cellular drivers of early and late alveolar damage in COVID-19. *Nature Communications*. 2025;16(1):1979. DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-025-56473-x
6. Huang L, Yao Q, Gu X, Wang Q, Ren L, Wang Y, et al. 1-year outcomes in hospital survivors with COVID-19: a longitudinal cohort study. *The Lancet*. 2021;398(10302):747–58. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01755-4
7. Aslam S, Danziger-Isakov L, Mehra MR. COVID-19 vaccination immune paresis in heart and lung transplantation. *Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2021;40(8):763–6. DOI: https://doi.org/10.1016/j.healun.2021.04.018
8. Wulf Hanson S, Abbafati C, Aerts JG, Al-Aly Z, Ashbaugh C, Ballouz T, et al. Estimated global proportions of individuals with persistent fatigue, cognitive, and respiratory symptom clusters following symptomatic COVID-19 in 2020 and 2021. *JAMA*. 2022;328(16):1604–15. DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2022.18931
9. Spiesshoefer J, Regmi B, Senol M, Jörn B, Gorol O, Elfeturi M, et al. Potential diaphragm muscle weakness-related dyspnea persists 2 years after COVID-19 and could be improved by inspiratory muscle training: results of an observational and an interventional clinical trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2024;210(5):618–28. DOI: https://doi.org/10.1164/rccm.202309-1572OC
10. Morelli F, Meirelles LEF, de Souza MVF, Mari NL, Mesquita CSS, Dartibale CB, et al. COVID-19 infection in the human reproductive tract of men and nonpregnant women. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021;104(3):814–25. DOI: https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1098
11. Bramante CT, Buse JB, Liebovitz DM, Nicklas JM, Puskarich MA, Cohen K, et al. Outpatient treatment of COVID-19 and incidence of post-COVID-19 condition over 10 months (COVID-OUT): a multicentre, randomised, quadruple-blind, parallel-group, phase 3 trial. *The Lancet Infectious Diseases*. 2023;23(10):1119–29. DOI: https://doi.org/10.1016/s1473-3099(23)00299-2
12. Ackermann M, Verleden SE, Kuehnel M, Haverich A, Welte T, Laenger F, et al. Pulmonary vascular endothelialitis, thrombosis, and angiogenesis in COVID-19. *The New England Journal of Medicine*. 2020;383(2):120–8. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMoa2015432
13. Taslem Mourosi J, Anwar S, Hosen MJ. The sex and gender dimensions of COVID-19: a narrative review of the potential underlying factors. *Infection, Genetics and Evolution*. 2022;103:105338. DOI: https://doi.org/10.1016/j.meegid.2022.105338
14. Mauvais-Jarvis F, Bairey Merz N, Barnes PJ, Brinton RD, Carrero JJ, DeMeo DL, et al. Sex and gender: modifiers of health, disease, and medicine. *The Lancet*. 2020;396(10250):565–82. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31561-0

15. Pringle K.G., Philp L.K. Impact of ACE2 on the susceptibility and vulnerability to COVID-19. *Journal of Endocrinology.* 2023. Vol. 258, № 3. DOI: https://doi.org/10.1530/joe-22-0262
16. Varlas V.N., Borș R.G., Plotogea M., Iordache M., Mehedințu C., Cîrstoiu M.M. Thromboprophylaxis in pregnant women with COVID-19: an unsolved issue. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2023. Vol. 20, № 3. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20031949
17. Oelsner E.C., Sun Y., Balte P.P., Allen N.B., Andrews H., Carson A., et al. Epidemiologic features of recovery from SARS-CoV-2 infection. *JAMA Network Open.* 2024. Vol. 7, № 6. P. e2417440. DOI: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.17440
18. Anifandis G., Tempest H.G., Oliva R., Swanson G.M., Simopoulou M., Easley C.A., et al. COVID-19 and human reproduction: a pandemic that packs a serious punch. *Systems Biology in Reproductive Medicine*. 2021. Vol. 67, № 1. P. 3–23. DOI: https://doi.org/10.1080/19396368.2020.1855271
19. Barrero-Castillero A., Beam K.S., Bernardini L.B., Ramos E.G.C., Davenport P.E., Duncan A.R., et al. COVID-19: neonatal-perinatal perspectives. *Journal of Perinatology.* 2021. Vol. 41, № 5. P. 940–951. DOI: https://doi.org/10.1038/s41372-020-00874-x
20. Mustafa S.S., Huang J., Perrotta K., Chambers C., Namazy J. COVID-19 and pregnancy: interrelationships with asthma and allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2023. Vol. 11, № 12. P. 3597–3604. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaip.2023.08.022
21. Mauvais-Jarvis F., Klein S.L., Levin E.R. Estradiol, progesterone, immunomodulation, and COVID-19 outcomes. *Endocrinology*. 2020. Vol. 161, № 9. Article bqaa127. DOI: https://doi.org/10.1210/endocr/bqaa127
22. Namkoong H., Edahiro R., Takano T., Nishihara H., Shirai Y., Sonehara K., et al. DOCK2 is involved in the host genetics and biology of severe COVID-19. *Nature*. 2022. Vol. 609, № 7928. P. 754–760. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-022-05163-5

15. Pringle KG, Philp LK. Impact of ACE2 on the susceptibility and vulnerability to COVID-19. *Journal of Endocrinology.* 2023;258(3). DOI: https://doi.org/10.1530/joe-22-0262
16. Varlas VN, Borș RG, Plotogea M, Iordache M, Mehedințu C, Cîrstoiu MM. Thromboprophylaxis in pregnant women with COVID-19: an unsolved issue. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2023;20(3). DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20031949
17. Oelsner EC, Sun Y, Balte PP, Allen NB, Andrews H, Carson A, et al. Epidemiologic features of recovery from SARS-CoV-2 infection. *JAMA Network Open.* 2024;7(6):e2417440. DOI: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.17440
18. Anifandis G, Tempest HG, Oliva R, Swanson GM, Simopoulou M, Easley CA, et al. COVID-19 and human reproduction: a pandemic that packs a serious punch. *Systems Biology in Reproductive Medicine.* 2021;67(1):3–23. DOI: https://doi.org/10.1080/19396368.2020.1855271
19. Barrero-Castillero A, Beam KS, Bernardini LB, Ramos EGC, Davenport PE, Duncan AR, et al. COVID-19: neonatal-perinatal perspectives. *Journal of Perinatology.* 2021;41(5):940–51. DOI: https://doi.org/10.1038/s41372-020-00874-x
20. Mustafa SS, Huang J, Perrotta K, Chambers C, Namazy J. COVID-19 and pregnancy: interrelationships with asthma and allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice.* 2023;11(12):3597–604. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaip.2023.08.022
21. Mauvais-Jarvis F, Klein SL, Levin ER. Estradiol, progesterone, immunomodulation, and COVID-19 outcomes. *Endocrinology*. 2020;161(9):bqaa127. DOI: https://doi.org/10.1210/endocr/bqaa127
22. Namkoong H, Edahiro R, Takano T, Nishihara H, Shirai Y, Sonehara K, et al. DOCK2 is involved in the host genetics and biology of severe COVID-19. *Nature*. 2022;609(7928):754–60. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-022-05163-5

## Перспективи подальших досліджень

Отримані результати свідчать про необхідність продовження досліджень у кількох напрямках. Доцільним є розширення вибірки та збільшення періоду спостереження для підтвердження виявлених асоціацій між постковідними змінами та репродуктивними показниками. Перспективним є застосування більш детальної інструментальної діагностики (зокрема комп'ютерної томографії) для уточнення структури та динаміки легеневих змін. Важливим напрямком подальших досліджень є інтеграція психометричних шкал для більш точного оцінювання впливу стресу та його взаємодії з інфекційними факторами. Також доцільно вивчати біомаркери функціонування гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової осі та імунної відповіді для кращого розуміння механізмів взаємозв'язку між COVID-19, стресом та репродуктивним здоров'ям.

## Prospects for further research

The findings highlight several avenues for future investigations. Expanding the sample size and prolonging the follow-up period would be valuable to confirm the observed associations between post-COVID changes and reproductive outcomes. Employing more detailed imaging modalities (particularly computed tomography) could improve the characterization and monitoring of pulmonary sequelae. Integrating validated psychometric scales would allow for a more accurate assessment of stress impact and its interaction with infectious factors. Future research should also explore biomarkers of hypothalamic-pituitary-ovarian axis function and immune response to better elucidate the mechanisms linking COVID-19, stress, and reproductive health.

## Конфлікт інтересів

Автори рукопису свідомо засвідчують відсутність фактичного або потенційного конфлікту інтересів щодо результатів цієї роботи з фармацевтичними компаніями, виробниками біомедичних пристроїв, іншими організаціями, чиї продукти, послуги, фінансова підтримка можуть бути пов'язані з предметом наданих матеріалів або які спонсорували проведені дослідження.

## Conflict of interest

The authors of the manuscript consciously declare that there is no actual or potential conflict of interest regarding the results of this work with pharmaceutical companies, manufacturers of biomedical devices, or other organisations whose products, services, or financial support may be related to the subject matter of the materials provided or who sponsored the research conducted.

## Дотримання етичних норм

Автори рукопису свідомо засвідчують, що дослідження проводилось з використанням даних первинної медичної документації та включало клінічні спостереження за пацієнтами. Дослідження проведено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини, директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, а також наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009 р. Інформована згода на участь у дослідженні була отримана від

## Ethics statement

The authors of the manuscript consciously certify that the study was conducted using data from primary medical records and included clinical observations of patients. The study was conducted in accordance with the ethical standards of the World Medical Association's Declaration of Helsinki on ethical principles for medical research involving human subjects, European Directive 86/609 on the participation of humans in medical and biological research, and Order No. 690 of the Ministry of Health of Ukraine dated 23 September 2009. Informed consent to participate in the study was obtained from all participants after providing them with clear, complete

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

усіх учасників після надання їм зрозумілої, повної та доступної інформації про мету, дизайн і методологію дослідження, його потенційні ризики, очікувані переваги та можливі альтернативи. Усі учасники підтвердили свою добровільну участь шляхом підписання документа про інформовану згоду.
Дослідження схвалене Комітетом з питань біоетики та деонтології Державної установи «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України» (Київ, Україна) Протокол № 2 від 14.03.2025.

and accessible information about the purpose, design and methodology of the study, its potential risks, expected benefits and possible alternatives. All participants confirmed their voluntary participation by signing an informed consent form.
The study was approved by the Committee on Bioethics and Deontology of the State Institution «All-Ukrainian Centre for Motherhood and Childhood of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (Kyiv, Ukraine), Protocol No. 2 dated 14 March 2025.

## Використання штучного інтелекту

## Use of artificial intelligence

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у процесі проведення дослідження та підготовки цього рукопису не використовували жодних інструментів або сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту (GAIDeT, 2025 р.). Усі етапи роботи – від концептуалізації до фінального редагування – виконані без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

The authors of the manuscript expressly certify that in the process of conducting research and preparing this manuscript, they did not use any generative artificial intelligence tools or services to perform any of the tasks listed in the Taxonomy of Delegating Tasks to Generative Artificial Intelligence (GAIDeT, 2025). All stages of the work, from conceptualisation to final editing, were carried out without the use of generative artificial intelligence, exclusively by the authors.

## Первинні дані та матеріали

## Data availability statement

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у роботі використано результати власних клінічних досліджень, що були систематизовані та проаналізовані авторами. Первинні дані включають узагальнені показники пацієнтів, лабораторні результати, протоколи та отримані кількісні характеристики. Всі матеріали збережені в архіві дослідницької групи та можуть бути надані за обґрунтованим запитом до автора-кореспондента, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

The authors of the manuscript consciously certify that the work uses the results of their own clinical studies, which have been systematised and analysed by the authors. The primary data include summarised patient indicators, laboratory results, protocols, and quantitative characteristics obtained. All materials are stored in the research group's archive and can be provided upon reasonable request to the corresponding author, subject to confidentiality and ethical requirements.

## Інформація про фінансування

## Funding information

Фінансування видатками Державного бюджету України.
Стаття є фрагментом планової науково-дослідної роботи Державної установи «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України» «Дослідити стан репродуктивного здоров'я жінок, що перенесли коронавірусне інфікування з урахуванням умов воєнного стану в Україні», номер державної реєстрації: 0124U004002, шифр теми: Н.20.00.03.25, прикладна, термін виконання: 2025–2027 рр., керівник – завідувач відділення «Проблем здоров'я жінки фертильного віку», доктор медичних наук, професор В.В. Подольський.

Funding from the state budget of Ukraine.
This article is part of a planned research project by the State Institution «All-Ukrainian Centre for Motherhood and Childhood of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» entitled «To investigate the reproductive health of women who have had coronavirus infection, taking into account the conditions of martial law in Ukraine», state registration number: 0124U004002, topic code: N.20.00.03.25, applied, completion date: 2025–2027, head – head of the department of women's health issues of childbearing age, Doctor of Medical Sciences, Professor V.V. Podolskiy.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Подольський Володимир Васильович** – Заслужений лікар України, доктор медичних наук, головний науковий співробітник, президент Громадської організації «Асоціація психосоматичного акушерства та гінекології», завідувач відділення «Проблем здоров'я жінок фертильного віку» Державної установи «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України»; вул. Платона Майбороди, буд. 8, м.Київ, 04050;
e-mail: podolskyivv@gmail.com
тел.: +38 (044) 483-04-70
***Внесок автора:*** *формулювання мети роботи, проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих даних та їх статистична обробка.*

**Podolskyi Volodymyr Vasylovych** – Honored Doctor of Ukraine, Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, President of the Public Organization «Association of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology», Head of the Department «Health Problems of Women of Reproductive Age» of the State Institution «All-Ukrainian Center for Maternity and Childhood of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»; 8 Platon Mayboroda Str., Kyiv, Ukraine, 04050;
e-mail: podolskyivv@gmail.com
tel.: +38 (044) 483-04-70
***Author's contribution:*** *formulating the objectives of the work, conducting experimental research, analysing the data obtained and processing it statistically.*

ISSN 2708-7166 (Print)
ISSN 2708-7174 (Online)

**Подольський Василь Васильович** – Заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор, керівник відділення «Проблем здоров'я жінок фертильного віку», заступник директора Державної установи «Всеукраїнський центр материнства та дитинства Національної академії медичних наук України»; вул. Платона Майбороди, буд. 8, м.Київ, 04050;
e-mail: podolskyy.v@ukr.net
тел.: +38 (044) 483-04-70
***Внесок автора:*** *концепція та дизайн дослідження, збір даних, аналіз та інтерпретація даних, написання статті, редагування статті, остаточне затвердження статті.*

**Медведовська Наталія Володимирівна** – доктор медичних наук, професор, вчений секретар Національної академії медичних наук України, начальник науково-координаційного управління апарату Президії Національної академії медичних наук України; вул. Герцена, буд. 12, м. Київ, 04050;
e-mail: medvedovsky@ukr.net
тел.: +38 (044) 483-04-70
***Внесок автора:*** *підбір літературних джерел за темою роботи, участь у проведенні експериментальних досліджень, написання тексту статті, формулювання висновків.*

**Podolskiy Vasyl Vasylovych** – Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department «Health Problems of Women of Reproductive Age», Deputy Director of the State Institution «All-Ukrainian Center for Maternity and Childhood of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»; 8 Platon Mayboroda St., Kyiv, 04050, Ukraine;
e-mail: podolskyy.v@ukr.net
tel.: +38 (044) 483-04-70
***Author's contribution:*** *concept and design of the study, data collection, data analysis and interpretation, writing of the article, editing of the article, final approval of the article.*

**Medvedovska Natalia Volodymyrivna** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academic Secretary of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Head of the Scientific and Coordination Department of the Presidium Office of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine; 12 Herzen Str., Kyiv, Ukraine, 04050;
e-mail: medvedovsky@ukr.net
tel.: +38 (044) 483-04-70
***Author's contribution:*** *selection of literary sources on the topic of the work, participation in experimental research, writing the text of the article, formulating conclusions.*

| Рукопис надійшов<br>*Manuscript was received*<br>19.09.2025 | Отримано після рецензування<br>*Received after review*<br>22.10.2025 | Прийнято до друку<br>*Accepted for printing*<br>09.12.2025 | Опубліковано<br>*Published*<br>30.12.2025 |
|---|---|---|---|