

ОСОБЛИВОСТІ ГОРМОНАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗУ ТА РІВНЯ ВІТАМІНУ D У ПАЦІЄНТОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ З ЕНДОМЕТРІОМАМИ ЯЄЧНИКІВ

О.В. Булавенко, Ю.Ю. Лепетенко

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

Пошук методів збереження репродуктивного потенціалу у жінок з ендометріомами яєчників залишається однією з найбільш дискусійних тем сучасної гінекології. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю мінімізації негативного впливу лапароскопічної цистектомії на оваріальний резерв, який часто знижується внаслідок хірургічної травми. Особливої уваги заслуговує вивчення ролі супутньої недостатності вітаміну D, яка може бути додатковим патогенетичним фактором прогресування ендометріозу та зниження фертильності.

Мета дослідження – порівняти особливості гормонального гомеостазу та рівня вітаміну D за даними ретроспективного аналізу у пацієнток репродуктивного віку з ендометріомами яєчників із використанням хірургічного лікування, без нього та групи контролю.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний аналіз медичних карток стаціонарних пацієнток у медичному центрі «Інномед» за період 2019 – 2025 рр. Дослідження виконано з дотриманням положень Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (1964-2008 рр.), Конвенції ради Європи про права людини та біомедицину (1977 р.), відповідних положень ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародного кодексу медичної етики (1983 р.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. (зі змінами № 523 від 12.07.2012 р.). Рішенням комісії з питань біоетики Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова (протокол № 1 від 16. 01. 2025 р.) дослідження схвалено.

До дослідження було залучено 140 жінок репродуктивного віку (25-37 р.), які проходили лікування з приводу ендометріом яєчників. Сформовано чотири групи: перша – 41 пацієнтка з ендометріомами яєчників після лапароскопічної цистектомії і призначення агоністів рилізінг-гормону; друга – 37 пацієнток після лапароскопічної цистектомії без призначення а-ГнРГ; третя – 32 пацієнтки з ендометріомами яєчників без хірургічного лікування; четверта – контрольна (30 жінок репродуктивного віку з безпліддям трубного генезу). Досліджено гормональний фон та рівень вітаміну D, проведено порівняння між групами пацієнток із ендометріомами яєчників із застосуванням хірургічного лікування, без нього та групою контролю. Обробку результатів проводили за допомогою Microsoft Excel та Statistica. Для перевірки нормальності розподілу застосовували критерій Шаніро-Вілکا, міжгрупові відмінності оцінювали за тестом Краскела-Волліса, а динаміку показників у межах груп – за критерієм Вілкоксона. Рівень статистичної значущості встановлено при $p < 0,05$.

Результати. Аналіз показників гормонального фону жінок, включених у дослідження показав, що в усіх основних групах зафіксовано суттєве зниження оваріального резерву: рівень антимюллерового гормону (АМГ) був мінімальним у першій групі ($0,95 \pm 0,15$) нг/мл та децю вищим у другій ($1,11 \pm 0,19$) нг/мл і третій ($1,29 \pm 0,11$) нг/мл порівняно з контролем ($2,37 \pm 0,11$) нг/мл. Рівень ФСГ був статистично значуще вищим за контроль ($7,15 \pm 1,35$) МО/л і становив ($11,01 \pm 1,75$); ($10,93 \pm 1,51$) та ($10,15 \pm 1,49$) МО/л відповідно, демонструючи слабкий зворотний кореляційний зв'язок з АМГ. Концентрація ЛГ мала тенденцію до зниження ($4,94 \pm 2,08$); ($5,34 \pm 1,79$) та ($5,41 \pm 1,73$) МО/л проти ($5,95 \pm 1,57$) МО/л у контролі, що призвело до зменшення індексу ЛГ/ФСГ. Також у пацієнток основних груп виявлено вірогідне підвищення рівнів: естрадіолу: ($48,7 \pm 6,9$); ($54,9 \pm 5,8$) та ($58,75 \pm 4,7$) пг/мл (контроль – ($35,1 \pm 21,9$) пг/мл); пролактину: показники сягали верхньої межі норми ($16,95 \pm 3,8$); ($18,79 \pm 3,51$) та ($17,31 \pm 3,16$) мкг/л проти ($10,99 \pm 2,31$) мкг/л у контролі ($p < 0,05$); прогестерону: ($1,21 \pm 0,18$); ($1,17 \pm 0,16$) та ($1,14 \pm 0,17$) нг/мл (контроль – ($0,95 \pm 0,17$) нг/мл). Натомість рівень загального тестостерону був значно зниженим ($0,37 \pm 0,19$); ($0,45 \pm 0,18$) та ($0,49 \pm 0,17$) нг/мл порівняно з ($1,55 \pm 0,37$) нг/мл у контролі. Вміст вітаміну D (25(OH)D) в основних групах відповідав нестачі ($20,16 \pm 4,8$); ($23,79 \pm 5,1$) та

Ключові слова:

оваріальний резерв, антимюллерів гормон, вітамін D, лапароскопічна цистектомія, ендометріоми яєчників, склеротерапія, агоністи рилізінг-гормонів (а-ГнРГ), ендометріодні кісти яєчників.

Клінічна та експериментальна патологія 2025. Т.24, № 4 (94). С. 16-22

DOI 10.24061/1727-4338.XXIV.4.94.2025.03

E-mail: remedivin@gmail.com

($24,35 \pm 4,7$) нг/мл, тоді як у контрольній групі він був значно вищим – ($51,19 \pm 5,7$) нг/мл.

Висновки. Результати дослідження підтверджують негативний вплив лапароскопічної цистектомії на оваріальний резерв та гормональний дисбаланс у пацієнток з ендометріомами яєчників: зниження рівнів АМГ, ЛГ і тестостерону на тлі підвищення ФСТ, естрадіолу, пролактину та прогестерону, а також демонструють супутню недостатність вітаміну D у цих пацієнток.

FEATURES OF HORMONAL HOMEOSTASIS AND VITAMIN D LEVELS IN PATIENTS OF REPRODUCTIVE AGE WITH OVARIAN ENDOMETRIOMAS

O.V. Bulavenko, Yu.Yu. Lepetenko

National Pirogov Memorial Medical University, Vinnitsia, Ukraine

The search for methods to preserve reproductive potential in women with ovarian endometriomas remains one of the most controversial topics in modern gynecology. The urgency of the study is caused by the need to minimize the negative impact of laparoscopic cystectomy on the ovarian reserve, which is often reduced as a result of surgical trauma. Particular attention deserves the study of concomitant vitamin D deficiency role which may act as an additional pathogenetic factor in the progression of endometriosis and reduced fertility.

The aim – to compare the features of hormonal homeostasis and vitamin D levels according to a retrospective analysis in patients of reproductive age with ovarian endometriomas with and without surgical treatment and in the control group.

Materials and methods. A retrospective analysis of medical records of inpatients at the “Innomed” Medical Center from 2019 to 2025 was conducted.

The study was conducted in accordance with the provisions of the Helsinki Declaration adopted by the General Assembly of the World Medical Association (1964-2008), the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine (1977), relevant provisions of the WHO, the International Council of Medical Science Societies, the International Code of Medical Ethics (1983), and Order No. 690 of the Ministry of Health of Ukraine dated September 23, 2009 (as amended by No. 523 dated July 12, 2012). By decision of the Bioethics Committee of Pirogov National Memorial Medical University, Vinnitsia (Minutes No. 1 of January 16, 2025), the study was approved.

The study included 140 women of reproductive age (25-37 years) who were treated for ovarian endometriomas. Four groups were formed: the first (n=41) group included 41 patients with ovarian endometriomas who underwent laparoscopic cystectomy with the appointment of releasing hormone agonists, the second group included 37 patients without the appointment of a-GnRH after laparoscopic cystectomy. The third group was formed by 32 patients with ovarian endometriomas without surgical treatment. The fourth group was the control group (30 women of reproductive age with infertility of tubal origin). Hormonal background and vitamin D levels were studied, and a comparison was made between groups of patients with ovarian endometriomas with and without surgical treatment, and the control group. The results were processed using Microsoft Excel and Statistica. The Shapiro-Wilk test was used to check the normality of the distribution, intergroup differences were assessed using the Kruskal-Wallis test, and the dynamics of indicators within groups was assessed using the Wilcoxon test. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results. Analysis of the hormonal background of women included in the study showed that in all main groups a significant decrease in ovarian reserve was recorded: the AMH level was minimal in the first group (0.95 ± 0.15) ng/ml and slightly higher in the second (1.11 ± 0.19) ng/ml and the third (1.29 ± 0.11) ng/ml compared to the control (2.37 ± 0.11) ng/ml. The FSH level was statistically significantly higher than the control (7.15 ± 1.35) IU/l and was (11.01 ± 1.75); (10.93 ± 1.51) and (10.15 ± 1.49) IU/l, respectively, demonstrating a weak inverse correlation with AMH. The LH concentration tended to decrease (4.94 ± 2.08); (5.34 ± 1.79) and (5.41 ± 1.73) IU/l versus (5.95 ± 1.57) IU/l in the control, which led to a decrease in the LH/FSH index.

Also, in patients of the main groups, a significant increase in the levels of: estradiol: (48.7 ± 6.9); (54.9 ± 5.8) and (58.75 ± 4.7) pg/ml (control - (35.1 ± 21.9) pg/ml); prolactin: indicators reached the upper limit of normal (16.95 ± 3.8); (18.79 ± 3.51) and (17.31 ± 3.16) μ g/l versus (10.99 ± 2.31) μ g/l in the control ($p < 0.05$); progesterone: (1.21 ± 0.18); (1.17 ± 0.16) and (1.14 ± 0.17) ng/ml (control - ($0.95 \pm$

Key words: ovarian reserve, anti-Mullerian hormone, vitamin D, laparoscopic cystectomy, ovarian endometriomas, sclerotherapy, gonadotropin-releasing hormone agonists (a-GnRh), endometrioid ovarian cysts.

Clinical and experimental pathology 2025. Vol. 24, № 4 (94). P. 16-22.

0.17) ng/ml). In contrast, the level of total testosterone was significantly reduced (0.37 ± 0.19); (0.45 ± 0.18) and (0.49 ± 0.17) ng/ml compared to (1.55 ± 0.37) ng/ml in the control. The content of vitamin D (25(OH)D) in the main groups corresponded to the deficiency (20.16 ± 4.8); (23.79 ± 5.1) and (24.35 ± 4.7) ng/ml, while in the control group its concentration was significantly higher - (51.19 ± 5.7) ng/ml.

Conclusions. The results of the study confirm the negative impact of laparoscopic cystectomy on ovarian reserve and hormonal imbalance in patients with ovarian endometriomas: decreased levels of AMH, LH, and testosterone against the background of increased FSH, estradiol, prolactin, and progesterone, as well as demonstrating concomitant vitamin D deficiency in these patients.

Вступ

Ендометріоз – поширене захворювання, яке вражає 5-10% жінок репродуктивного віку в усьому світі. Поширеність коливається від 2 до 11% серед безсимптомних жінок, від 5 до 50% серед безплідних жінок та від 5 до 21% серед жінок, госпіталізованих із приводу тазового болю [1, 4]. Піковий вік пацієнток припадає на період від 25 до 45 років [2, 3]. Ендометріоми яєчників вражають багатьох пацієнток з ендометріозом і мають значний вплив на якість життя, фертильність та ризик злоякісних новоутворень [5]. Оваріальний резерв, який відображає репродуктивний потенціал яєчників, може бути виражений кількістю антральних фолікулів або різними гормональними показниками, включаючи значення антимюллерового гормону (АМГ), фолікулостимулюючого гормону (FSH), естрадіолу та інгібіну В [6]. У випадках ендометріоми яєчників АМГ є більш надійним біомаркером оваріального резерву [7]. Лапароскопічна кістектомія з приводу ендометріоми яєчників, особливо двостороння, має шкідливий та тривалий вплив на оваріальний резерв. Тому хірургічне рішення все ще є суперечливим методом лікування ендометріом [7, 8, 19]. Хірургічне втручання може пошкодити тканину яєчників, зменшити оваріальний резерв і, відповідно, знизити шанси завагітніти. Механічна резекція здорової тканини та запальне пошкодження кори яєчників можуть пояснити зниження оваріального резерву [10, 14]. Пацієнти з історією хірургічного лікування ендометріозу мають значно нижчі статистично значущі показники клінічної вагітності, показники живонародження та кумулятивні показники живонародження [9].

У жінок з ендометріомами яєчників спостерігається швидше зниження рівня АМГ у сироватці крові порівняно з жінками того ж віку без цієї патології [11, 12]. Ці особливості пояснюються кількома складними взаємодіючими факторами, включаючи підвищену активацію первинних фолікулів, що надає ендометріомам певну роль у посиленні старіння яєчників [13].

Під час склеротерапії вплив на тканину яєчників інший. Зокрема, ендометріодна рідина видаляється шляхом відсмоктування, порожнина ендометріодної кісти промивається та всередину вводиться розчин етанолу для руйнування псевдокапсули [15].

Отже, можливо мінімізувати ятрогенне пошкодження, оптимізувати збереження паренхіми яєчників та стандартизувати склеротерапію як безпечну та менш інвазивну методику [16]. Після

Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 3 (93)

етанолової склеротерапії яєчників біль у ділянці тазу зникає, не впливаючи на резерв яєчників [17].

Склеротерапія під контролем УЗД є ефективним та безпечним методом лікування щодо рецидиву, знеболення та настання вагітності у пацієнток з ендометріомою яєчників [18].

Мета роботи

Порівняти особливості гормонального гомеостазу та рівня вітаміну D за даними ретроспективного аналізу у пацієнток репродуктивного віку з ендометріомами яєчників із використанням хірургічного лікування, без нього та групи контролю

Матеріали та методи дослідження

Відповідно до мети дослідження проведено ретроспективний аналіз медичних карток стаціонарних пацієнток у медичному центрі «Інномед» за період 2019 – 2025 рр.

Дослідження виконане з дотриманням етичних принципів, викладених у Гельсінській декларації, прийнятій Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (1964-2008 рр.), Конвенції ради Європи про права людини та біомедицину (1977 р.), відповідних положень ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародного кодексу медичної етики (1983 р.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. «Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань» (зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України № 523 від 12.07.2012 р.). Для проведення дослідження отримано дозвіл комісії з питань біоетики Вінницького національного медичного університету (протокол засідання № 1 від 16. 01. 2025 р.).

Критерії включення: жінки репродуктивного віку від 25-37 р. з ендометріомами яєчників, відсутність кістозних утворень яєчників іншого генезу, розміри ендометріом яєчників більше 3 см. Критерії виключення: пацієнтки підліткового та перименопаузального віку, наявність кістозних утворень яєчників іншого генезу, розміри ендометріом яєчників менше 3 см.

У дослідження включено 140 жінок репродуктивного віку, які проходили лікування з приводу ендометріом яєчників. Було сформовано чотири групи: до першої увійшла 41 пацієнтка із ендометріомами яєчників після лапароскопічної цистектомії із призначенням агоністів рилізінг-гормону (а-ГнРГ), до другої – 37 пацієнток після

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

лапароскопічної цистектомії без призначення а-ГнРГ, до третьої – 32 пацієнтки з ендометріомами яєчників без хірургічного лікування. Четверта група – контрольна (30 жінок репродуктивного віку з безпліддям трубною генезу).

Досліджено гормональний фон та рівень вітаміну D, проведено порівняння між групами пацієнок із ендометріомами яєчників із застосуванням хірургічного лікування, без нього та групою контролю. Обробку результатів проводили за допомогою Microsoft Excel та Statistica. Для перевірки нормальності розподілу застосовували критерій Шапіро-Вілکا, міжгрупові відмінності оцінювали за тестом Краскела-Волліса, а динаміку показників у межах груп – за критерієм Вілкоксона. Рівень статистичної значущості встановлено при $p < 0,05$.

Дослідження проводили в межах НДР кафедри

акушерства та гінекології № 2 Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова на тему: “Збереження та відновлення здоров’я жінки від менархе до менопаузи в умовах сучасності” (державний реєстраційний номер 0125U000853).

Результати та їх обговорення

Аналіз показників гормонального фону жінок, включених у дослідження, показав, що концентрація АМГ в усіх основних групах була значно нижчою за показник контролю ($2,37 \pm 0,11$) нг/мл: найнижчі значення зафіксовано в першій групі ($0,95 \pm 0,15$) нг/мл, дещо вищі – у другій ($1,11 \pm 0,19$) нг/мл та третій ($1,29 \pm 0,11$) нг/мл. Дефіцит АМГ зумовлений прооксидантним впливом вмісту кісти, механічним стискуванням та запаленням прилеглої тканини яєчника (табл. 1).

Таблиця 1

Рівні гормонів репродуктивної панелі жінок з ендометріомами яєчників, які були прооперовані шляхом лапароскопічної цистектомії

Показники	Перша група (n=41)	Друга група (n=37)	Третя група (n=32)	Група контролю (n=30)
АМГ, нг/мл	$(0,95 \pm 0,15)^*$	$(1,11 \pm 0,19)^*$	$(1,29 \pm 0,11)^*$	$(2,37 \pm 0,11)$
ФСГ, МО/л	$(11,01 \pm 1,75)^*$	$(10,93 \pm 1,51)^*$	$(10,15 \pm 1,49)^*$	$(7,15 \pm 1,35)$
ЛГ, МО/л	$(4,94 \pm 2,08)^*$	$(5,34 \pm 1,79)$	$(5,41 \pm 1,73)$	$(5,95 \pm 1,57)$
Співвідношення ЛГ/ФСГ	0,45	0,49	0,53	0,83
Прогестерон, нг/мл	$(1,21 \pm 0,18)^*$	$(1,17 \pm 0,16)^*$	$(1,14 \pm 0,17)^*$	$(0,95 \pm 0,17)$
Пролактин, мкг/л	$(16,95 \pm 3,8)^*$	$(18,79 \pm 3,51)^*$	$(17,31 \pm 3,16)^*$	$(10,99 \pm 2,31)$
Естрадіол, пг/мл	$(48,7 \pm 6,9)^*$	$(54,9 \pm 5,8)^*$	$(58,75 \pm 4,7)^*$	$(35,1 \pm 1,9)$
Тестостерон, нг/мл	$(0,37 \pm 0,19)^*$	$(0,45 \pm 0,18)^*$	$(0,49 \pm 0,17)^*$	$(1,55 \pm 0,37)$

Примітка. * - статистично значуща різниця відносно групи контролю ($p < 0,05$)

Рівень ФСГ в усіх основних групах був статистично значуще вищим порівняно з контролем ($7,15 \pm 1,35$ МО/л), становлячи ($11,01 \pm 1,75$) МО/л, ($10,93 \pm 1,51$) МО/л та ($10,15 \pm 1,49$) МО/л у першій, другій та третій групах відповідно. Також виявлено слабкий зворотний кореляційний зв'язок між рівнями ФСГ та АМГ

Рівень ЛГ мав тенденцію до зниження показників у першій ($4,94 \pm 2,08$) МО/л, у другій ($5,34 \pm 1,79$) МО/л та третій ($5,41 \pm 1,73$) МО/л досліджуваних групах порівняно з контрольною групою ($5,95 \pm 1,57$) МО/л, що вплинуло також на співвідношення ЛГ до ФСГ (див. табл. 1).

Рівень естрадіолу на 2–3 день циклу в усіх основних групах перевищував показники контролю ($35,1 \pm 1,9$) пг/мл, становлячи ($48,7 \pm 6,9$) пг/мл у першій, ($54,9 \pm 5,8$) пг/мл у другій та ($58,75 \pm 4,7$) пг/мл у третій групі відповідно.

Значення пролактину наближалося до верхньої межі норми як у першій групі жінок ($16,95 \pm 3,8$) мкг/л, так і в другій та третій групах відповідно ($18,79 \pm 3,51$) мкг/л та ($17,31 \pm 3,16$) мкг/л, що значно відрізнялося від показника контрольної групи ($10,99 \pm 2,31$) мкг/л ($p < 0,05$).

Рівень прогестерону коливався у межах ($1,21 \pm 0,18$) нг/мл, ($1,17 \pm 0,16$) нг/мл, ($1,14 \pm 0,17$) нг/мл у першій, другій та третій групах дослідження, що відрізнялося від показника групи контролю ($0,95 \pm$

$0,17$) нг/мл.

Рівень загального тестостерону був знижений в основних групах: у першій ($0,37 \pm 0,19$) нг/мл, другій ($0,45 \pm 0,18$) нг/мл та третій ($0,49 \pm 0,17$) нг/мл групах пацієнок та в межах норми у контрольній групі пацієнок ($1,55 \pm 0,37$) нг/мл. Потрібно відмітити причинно-наслідковий вплив генетично передбаченого нижчого рівня тестостерону на ендометріоз.

У пацієнок першої, другої та третьої груп дослідження вміст (25(OH)D) майже не відрізнявся і становив ($20,16 \pm 4,8$) нг/мл, ($23,79 \pm 5,1$) нг/мл та ($24,35 \pm 4,7$) нг/мл відповідно, що засвідчило про його нестачу. У пацієнок групи контролю вміст 25(OH)D був значно вищим і становив ($51,19 \pm 5,7$) нг/мл (рис. 1).

Виявлені гормональні зміни засвідчують про дисфункцію гіпоталамо-гіпофізарно-яєчничкової системи та порушення фолікулогенезу у жінок з ендометріомами. Зниження рівня АМГ у прооперованих пацієнок підтверджує виснаження оваріального резерву внаслідок механічного пошкодження фолікулів, зменшення їх кількості та порушення кровопостачання яєчника під час лапароскопічної цистектомії. У пацієнок без хірургічного втручання дефіцит АМГ зумовлений прямим негативним впливом ендометріюїдної кісти на прилеглу паренхіму яєчника.

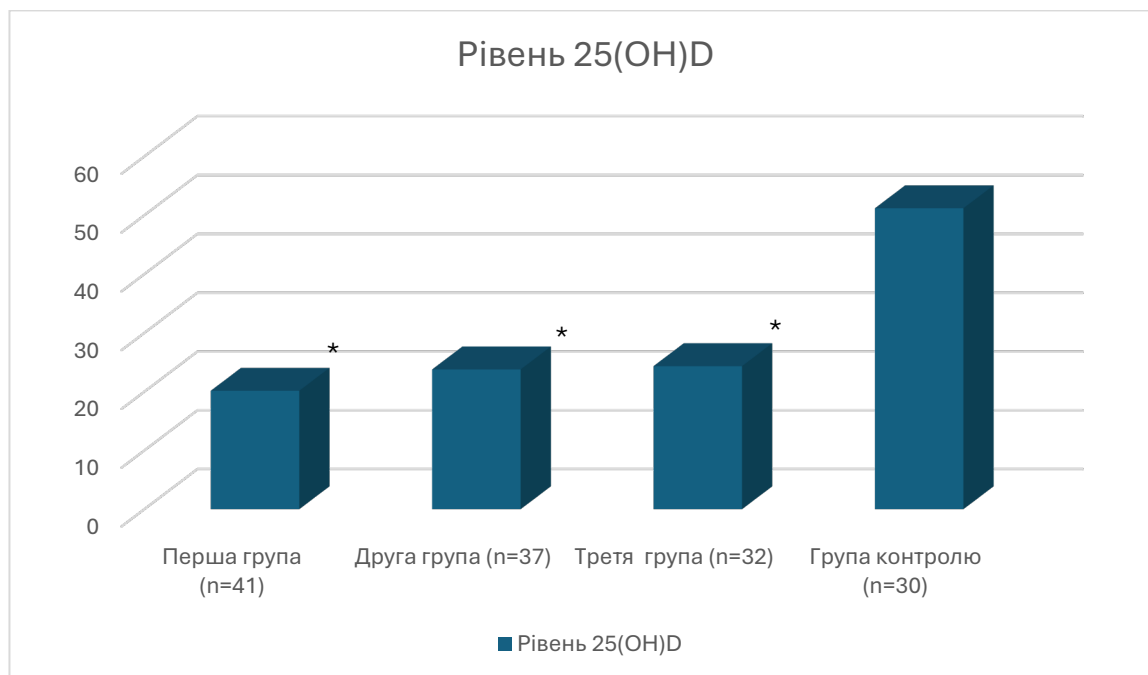


Рис. 1. Рівень 25-гідроксिवітаміну D (25(OH)D) у пацієток із ендометріомою яєчників основних груп дослідження та групи контролю

Примітка.* - статистично значуща різниця відносно групи контролю ($p < 0,05$)

Отже, результати дослідження підтверджують негативний вплив лапароскопічної цистектомії на оваріальний резерв та демонструють супутню недостатність вітаміну D у пацієток із ендометріомою яєчників.

Висновки

1. У пацієток з ендометріомою встановлено зниження оваріального резерву (дефіцит АМГ) та порушення гіпоталамо-гіпофізарно-яєчникової регуляції. Зниження індексу ЛГ/ФСГ та зворотна кореляція між АМГ і ФСГ засвідчують про глибокий гормональний дисбаланс, що пригнічує фолікулогенез і фертильність.

2. Гіперестрогенія у хворих на ендометріоз є тригером проліферативних процесів та підтримує хронічне запалення в ендометрії.

3. Тенденція до зниження рівня загального тестостерону є додатковим чинником дисфункції яєчників та зниження оваріального резерву.

4. Виражений гіповітаміноз D у пацієток з ендометріомою підтверджує патогенетичну роль його дефіциту в розвитку захворювання.

Перспективи подальших досліджень

Отримані результати підтверджують, що пріоритетним завданням стає формування персоналізованого алгоритму ведення пацієток з ендометріомою яєчників, орієнтованого на збереження оваріального резерву як ключового критерія ефективності. Виникає необхідність перегляду існуючих стандартів лікування на користь впровадження альтернативного органозберігаючого методу склеротерапії ендометріодних кіст яєчників, спрямованого на максимальне пролонгування репродуктивної функції. Також доцільним є суплементція вітаміну D як невід'ємного компонента лікування ендометріозу яєчників.

Список літератури

1. Taylor HS, Kotlyar AM, Flores VA. Endometriosis is a chronic systemic disease: clinical challenges and novel innovations. *Lancet*. 2021;397(10276):839-52. doi: 10.1016/s0140-6736(21)00389-5
2. Horne AW, Missmer SA. Pathophysiology, diagnosis, and management of endometriosis. *BMJ* [Internet]. 2022[cited 2025 Nov 29];379:e070750. Available from: <https://www.bmj.com/content/379/bmj-2022-070750> doi: 10.1136/bmj-2022-070750
3. Smolarz B, Szyłło K, Romanowicz H. Endometriosis: Epidemiology, Classification, Pathogenesis, Treatment and Genetics (Review of Literature). *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021[cited 2025 Nov 29];22(19):10554. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8508982/pdf/ijms-22-10554.pdf> doi: 10.3390/ijms221910554
4. Shafrir AL, Farland LV, Shah DK, Harris HR, Kvaskoff M, Zondervan K, Missmer SA. Risk for and consequences of endometriosis: A critical epidemiologic review. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2018;51:1-15. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2018.06.001
5. Nezhat FR, Cathcart AM, Nezhat CH, Nezhat CR. Pathophysiology and Clinical Implications of Ovarian Endometriomas. *Obstet Gynecol*. 2024;143(6):759-66. doi: 10.1097/aog.0000000000005587
6. Penzias A, Azziz R, Bendikson K, Falcone T, Hansen K, Hill M, et al. Testing and Interpreting Measures of Ovarian Reserve: A Committee Opinion. *Fertil Steril*. 2020;114(6):1151-7. doi: 10.1016/j.fertnstert.2020.09.134
7. Younis JS, Shapso N, Fleming R, Ben-Shlomo I, Izhaki I. Impact of unilateral versus bilateral ovarian endometriotic cystectomy on ovarian reserve: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2019;25(3):375-91. doi: 10.1093/humupd/dmy049
8. Anh ND, Ha NTT, Tri NM, Huynh DK, Dat DT, Thuong PTH, et al. Long-Term Follow-Up Of Anti-Mullerian Hormone Levels After Laparoscopic Endometrioma Cystectomy. *Int J Med Sci*. 2022;19(4):651-8. doi: 10.7150/ijms.69830
9. Maignien C, Santulli P, Bourdon M, Korb D, Marcellin L, Lamau MC, et al. Deep Infiltrating Endometriosis: a Previous History of

- Surgery for Endometriosis May Negatively Affect Assisted Reproductive Technology Outcomes. *Reprod Sci*. 2020;27(2):545-54. doi: 10.1007/s43032-019-00052-1
10. Moreno-Sepulveda J, Romeral C, Niño G, Pérez-Benavente A. The Effect of Laparoscopic Endometrioma Surgery on Anti-Müllerian Hormone: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *JBRA Assist Reprod*. 2022;26(1):88-104. doi: 10.5935/1518-0557.20210060
 11. Gardella B, Dominoni M, Gritti A, Arrigo A, Antonucci S, Carletti GV, et al. Endometriosis pain and epithelial neutrophil activating peptide-78 levels. *Scientific Reports* [Internet]. 2022[cited 2025 Nov 29];12(1):3227. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-07349-3> doi: 10.1038/s41598-022-07349-3
 12. Nezhat FR, Cathcart AM, Nezhat CH, Nezhat CR. Pathophysiology and Clinical Implications of Ovarian Endometriomas. *Obstet Gynecol*. 2024;143(6):759-66. doi: 10.1097/aog.0000000000005587
 13. Atiakshin D, Patsap O, Kostin A, Mikhalyova L, Buchwalow I, Tiemann M. Mast Cell Tryptase and Carboxypeptidase A3 in the Formation of Ovarian Endometrioid Cysts. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023[cited 2025 Nov 27];24(7):6498. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10095096/pdf/ijms-24-06498.pdf> doi: 10.3390/ijms24076498
 14. Lentzaris D, Gkrozou F, Skentou C, Koutalia N, Bais V, Vatopoulou A, Paschopoulos M. Future of Sclerotherapy in the Treatment of Endometriosis: A Narrative Literature Review. *Cureus* [Internet]. 2025[cited 2025 Nov 27];17(3):e81215. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12022720/pdf/cureus-0017-00000081215.pdf> doi: 10.7759/cureus.81215
 15. Cohen A, Almog B, Tulandi T. Sclerotherapy in the management of ovarian endometrioma: systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril*. 2017;108(1):117-24. doi: 10.1016/j.fertnstert.2017.05.015
 16. Ronsini C, Iavarone I, Braca E, Vastarella MG, De Franciscis P, Torella M. The Efficiency of Sclerotherapy for the Management of Endometrioma: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical and Fertility Outcomes. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2023[cited 2025 Nov 27];59(9):1643. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10535205/pdf/medicina-59-01643.pdf> doi: 10.3390/medicina59091643
 17. Han K, Seo SK, Kim MD, Kim GM, Kwon JH, Kim HJ, et al. Catheter-directed Sclerotherapy for Ovarian Endometrioma: Short-term Outcomes. *Radiology*. 2018;289(3):854-9. doi: 10.1148/radiol.2018180606
 18. Kim GH, Kim PH, Shin JH, Nam IC, Chu HH, Ko HK. Ultrasound-guided sclerotherapy for the treatment of ovarian endometrioma: an updated systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol*. 2022;32(3):1726-37. doi: 10.1007/s00330-021-08270-5
 19. Karadağ C, Demircan S, Turgut A, Çalışkan E. Effects of laparoscopic cystectomy on ovarian reserve in patients with endometrioma and dermoid cyst. *Turk J Obstet Gynecol*. 2020;17(1):15-20. doi: 10.4274/tjod.galenos.2020.37605
 20. Shafir AL, Farland LV, Shah DK, Harris HR, Kvaskoff M, Zondervan K, Missmer SA. Risk for and consequences of endometriosis: A critical epidemiologic review. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2018;51:1-15. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2018.06.001
 21. Nezhat FR, Cathcart AM, Nezhat CH, Nezhat CR. Pathophysiology and Clinical Implications of Ovarian Endometriomas. *Obstet Gynecol*. 2024;143(6):759-66. doi: 10.1097/aog.0000000000005587
 22. Penzias A, Azziz R, Bendikson K, Falcone T, Hansen K, Hill M, et al. Testing and Interpreting Measures of Ovarian Reserve: A Committee Opinion. *Fertil Steril*. 2020;114(6):1151-7. doi: 10.1016/j.fertnstert.2020.09.134
 23. Younis JS, Shapso N, Fleming R, Ben-Shlomo I, Izhaki I. Impact of unilateral versus bilateral ovarian endometriotic cystectomy on ovarian reserve: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2019;25(3):375-91. doi: 10.1093/humupd/dmy049
 24. Anh ND, Ha NTT, Tri NM, Huynh DK, Dat DT, Thuong PTH, et al. Long-Term Follow-Up Of Anti-Mullerian Hormone Levels After Laparoscopic Endometrioma Cystectomy. *Int J Med Sci*. 2022;19(4):651-8. doi: 10.7150/ijms.69830
 25. Maignien C, Santulli P, Bourdon M, Korb D, Marcellin L, Lamau MC, et al. Deep Infiltrating Endometriosis: a Previous History of Surgery for Endometriosis May Negatively Affect Assisted Reproductive Technology Outcomes. *Reprod Sci*. 2020;27(2):545-54. doi: 10.1007/s43032-019-00052-1
 26. Moreno-Sepulveda J, Romeral C, Niño G, Pérez-Benavente A. The Effect of Laparoscopic Endometrioma Surgery on Anti-Müllerian Hormone: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *JBRA Assist Reprod*. 2022;26(1):88-104. doi: 10.5935/1518-0557.20210060
 27. Gardella B, Dominoni M, Gritti A, Arrigo A, Antonucci S, Carletti GV, et al. Endometriosis pain and epithelial neutrophil activating peptide-78 levels. *Scientific Reports* [Internet]. 2022[cited 2025 Nov 29];12(1):3227. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-07349-3> doi: 10.1038/s41598-022-07349-3
 28. Nezhat FR, Cathcart AM, Nezhat CH, Nezhat CR. Pathophysiology and Clinical Implications of Ovarian Endometriomas. *Obstet Gynecol*. 2024;143(6):759-66. doi: 10.1097/aog.0000000000005587
 29. Atiakshin D, Patsap O, Kostin A, Mikhalyova L, Buchwalow I, Tiemann M. Mast Cell Tryptase and Carboxypeptidase A3 in the Formation of Ovarian Endometrioid Cysts. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2023[cited 2025 Nov 27];24(7):6498. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10095096/pdf/ijms-24-06498.pdf> doi: 10.3390/ijms24076498
 30. Lentzaris D, Gkrozou F, Skentou C, Koutalia N, Bais V, Vatopoulou A, Paschopoulos M. Future of Sclerotherapy in the Treatment of Endometriosis: A Narrative Literature Review. *Cureus* [Internet]. 2025[cited 2025 Nov 27];17(3):e81215. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12022720/pdf/cureus-0017-00000081215.pdf> doi: 10.7759/cureus.81215
 31. Cohen A, Almog B, Tulandi T. Sclerotherapy in the management of ovarian endometrioma: systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril*. 2017;108(1):117-24. doi: 10.1016/j.fertnstert.2017.05.015
 32. Ronsini C, Iavarone I, Braca E, Vastarella MG, De Franciscis P, Torella M. The Efficiency of Sclerotherapy for the Management of Endometrioma: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical and Fertility Outcomes. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2023[cited 2025 Nov 27];59(9):1643. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10535205/pdf/medicina-59-01643.pdf> doi: 10.3390/medicina59091643
 33. Han K, Seo SK, Kim MD, Kim GM, Kwon JH, Kim HJ, et al. Catheter-directed Sclerotherapy for Ovarian Endometrioma: Short-term Outcomes. *Radiology*. 2018;289(3):854-9. doi: 10.1148/radiol.2018180606

References

1. Taylor HS, Kotlyar AM, Flores VA. Endometriosis is a chronic systemic disease: clinical challenges and novel innovations. *Lancet*. 2021;397(10276):839-52. doi: 10.1016/s0140-6736(21)00389-5
2. Horne AW, Missmer SA. Pathophysiology, diagnosis, and management of endometriosis. *BMJ* [Internet]. 2022[cited 2025 Nov 29];379:e070750. Available from: <https://www.bmj.com/content/379/bmj-2022-070750> doi: 10.1136/bmj-2022-070750
3. Smolarz B, Szyłło K, Romanowicz H. Endometriosis: Epidemiology, Classification, Pathogenesis, Treatment and Genetics (Review of Literature). *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021[cited 2025 Nov

10.1148/radiol.2018180606

18. Kim GH, Kim PH, Shin JH, Nam IC, Chu HH, Ko HK. Ultrasound-guided sclerotherapy for the treatment of ovarian endometrioma: an updated systematic review and meta-analysis. Eur Radiol. 2022;32(3):1726-37. doi: 10.1007/s00330-021-08270-5

19. Karadağ C, Demircan S, Turgut A, Çalışkan E. Effects of laparoscopic cystectomy on ovarian reserve in patients with endometrioma and dermoid cyst. Turk J Obstet Gynecol. 2020;17(1):15-20. doi: 10.4274/tjod.galenos.2020.37605

Відомості про авторів:

Булавенко О. В. – доктор медичних наук, професор, завідувачка кафедри акушерства та гінекології № 2 Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна.

E-mail: remedivin@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1207-9046>

Лепетенко Ю. Ю. – аспірантка кафедри акушерства та гінекології № 2 Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна.

E-mail: lepetenkoyulia971@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1987-7928>

Information about the authors:

Bulavenko O. – Doctor of Medical Sciences, Professor, the Head of the Department of Obstetrics and Gynecology № 2, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnitsia.

E-mail: remedivin@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1207-9046>

Lepetenko Yu. – Postgraduate Student, Department of Obstetrics and Gynecology № 2, National Pirogov Memorial Medical University, Vinnitsia.

E-mail: lepetenkoyulia971@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-1987-7928>

Дата першого надходження рукопису до видання: 30.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 20.11.2025

Дата публікації: 25.12.2025

