

**Андрій Григоренко***

Доктор медичних наук, професор

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова

21018, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-8843-9995>**Порівняльна ефективність робот-асистованих та лапароскопічних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі****Анотація**

Актуальність. Значущість дослідження зумовлена високою поширеністю ендометріозу серед жінок репродуктивного віку та суттєвим негативним впливом глибокого інфільтративного ендометріозу на функціональний стан органів малого таза, якість життя пацієнток і результати лікування. Незважаючи на активний розвиток малоінвазивної гінекологічної хірургії, питання вибору оптимального оперативного підходу при складних інфільтративних формах захворювання залишається дискусійним. Особливої актуальності набуває аналіз сучасних наукових даних щодо ефективності робот-асистованих і лапароскопічних втручань.

Мета. Узагальнити сучасні наукові дані щодо застосування робот-асистованих і лапароскопічних оперативних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі та проаналізувати їх клінічні результати й особливості використання в малоінвазивній гінекологічній хірургії.

Матеріали та методи. У роботі використано методи аналізу, систематизації та узагальнення сучасних наукових джерел, присвячених проблемі хірургічного лікування глибокого інфільтративного ендометріозу. Проведено аналіз результатів клінічних досліджень, систематичних оглядів і метааналізів щодо ефективності та безпеки робот-асистованих і лапароскопічних втручань. Застосовано підходи аналітичного узагальнення периопераційних показників і клінічних результатів лікування.

Результати. Проаналізовано сучасні підходи до хірургічного лікування глибокого інфільтративного ендометріозу та визначено місце лапароскопічних і робот-асистованих технологій у структурі малоінвазивної гінекологічної хірургії. Узагальнення наукових даних засвідчило, що лапароскопічні втручання залишаються основним методом оперативного лікування цієї патології, тоді як робот-асистовані технології розширюють можливості виконання складних операцій при глибокій інфільтрації тканин і залученні суміжних органів малого таза. Встановлено, що за такими периопераційними показниками, як інтраопераційна крововтрата, частота ускладнень і тривалість госпіталізації, результати обох підходів у більшості досліджень були співставними. Водночас роботизовані системи можуть забезпечувати покращену візуалізацію операційного поля та вищу точність маніпуляцій під час лікування складних анатомічних локалізацій патологічного процесу.

Висновки. Аналіз сучасних наукових джерел засвідчив, що ефективність лікування глибокого інфільтративного ендометріозу значною мірою залежить від правильного вибору хірургічної тактики та індивідуалізації оперативного підходу. Лапароскопічна хірургія залишається базовим методом оперативного лікування, тоді як робот-асистовані технології доцільно використовувати у складних клінічних випадках, що потребують високої точності хірургічних маніпуляцій. Отримані результати підтверджують необхідність подальшого накопичення доказової бази щодо довгострокових результатів застосування різних малоінвазивних хірургічних технологій при глибокому інфільтративному ендометріозі

Ключові слова: малоінвазивна гінекологічна хірургія; тазовий больовий синдром; хірургічна дисекція тканин; периопераційні показники; післяопераційне відновлення.

Приклад цитування:

Hryhorenko A. Comparative effectiveness of robot-assisted and laparoscopic procedures in deep infiltrating endometriosis. Med Sci Ukr. 2026;22(2):24–30. DOI: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.2.2026.03>

*Автор-кореспондент (nickonpn1@gmail.com)



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ВСТУП

Ендометріоз належить до найбільш поширених гінекологічних захворювань жінок репродуктивного віку та характеризується хронічним перебігом, складним патогенезом і значним негативним впливом на репродуктивне здоров'я та якість життя пацієнток. Особливо складною клінічною формою є глибокий інфільтративний ендометріоз, який супроводжується проникненням ендометрію в шари тканин із залученням кишечника, сечового міхура, сечоводів та інших структур малого таза. Висока частота болювого синдрому, порушень функції суміжних органів і рецидивів захворювання обумовлює необхідність удосконалення підходів до хірургічного лікування цієї патології. Активний розвиток малоінвазивної хірургії сприяв широкому впровадженню лапароскопічних та робот-асистованих технологій, однак питання вибору оптимальної оперативної тактики при складних формах захворювання досі залишається дискусійним.

Проблематика хірургічного лікування глибокого інфільтративного ендометріозу широко висвітлюється у сучасній науковій літературі. Автори Н. Ong *et al.* [1] у систематичному огляді, присвяченому лікуванню глибокого інфільтративного ендометріозу з ураженням кишечника, дійшли висновку, що робот-асистована хірургія є безпечним і технічно здійсненним методом лікування, який забезпечує високу точність маніпуляцій та покращену візуалізацію операційного поля у складних анатомічних ділянках. Своєю чергою М. Koteliukh [2] наголошує на важливості прогнозування клінічних результатів та використання доказових підходів при виборі лікувальної тактики, що підкреслює актуальність оцінювання довгострокових результатів сучасних хірургічних технологій. Науковці М. Cherniak & О. Korchynska [3] зазначають, що при поширених формах ендометріозу оперативне лікування часто є найбільш ефективним способом усунення симптомів та відновлення функціонального стану органів малого таза. А. Balan & L. Yurieva [4] підкреслюють, що глибокий інфільтративний ендометріоз характеризується складністю діагностики, значною варіабельністю клінічних проявів і високою частотою залучення суміжних органів, що потребує індивідуалізованого підходу до лікування. Автори М. Le Gac *et al.* [5] під час порівняння роботизованої та традиційної лапароскопії при колоректальному ендометріозі встановили, що обидва підходи демонструють співставні клінічні результати, тоді як роботизована хірургія може забезпечувати додаткові технічні переваги під час виконання складних оперативних втручань.

У дослідженні А. Osaki & М. de Oliveira [6] виявлено, що наявність кишкового або яєчникового ура-

ження суттєво впливає на тривалість оперативного втручання незалежно від обраного хірургічного підходу, що підтверджує важливість ретельного передопераційного планування та індивідуалізації хірургічної тактики. У метааналізі сучасних досліджень М. Ravone *et al.* [7] встановили, що робот-асистовані втручання характеризуються високою ефективністю та безпекою, проте за більшістю періопераційних показників не мають суттєвих переваг над лапароскопічною хірургією. Подібних висновків дійшли Х. Zhang & Х. Zhang [8], які продемонстрували співставні результати роботизованих і лапароскопічних операцій при колоректальному ендометріозі та відсутність істотних відмінностей за основними клінічними показниками. Автор Т. Hebert [9] зазначає, що використання роботизованих систем розширює можливості малоінвазивної хірургії завдяки покращеній ергономії роботи хірурга, тривимірній візуалізації та високоточному контролю інструментів під час лікування складних форм глибокого інфільтративного ендометріозу. Водночас А. Csirzó *et al.* [10] у систематичному огляді та метааналізі не виявили переконливих доказів суттєвих клінічних переваг робот-асистованої хірургії над традиційною лапароскопією. Автори дійшли висновку, що наявні результати залишаються неоднорідними, а доказова база потребує подальшого розширення шляхом проведення якісних багатоцентрових досліджень. Таким чином, сучасні наукові дослідження підтверджують перспективність використання роботизованих технологій у лікуванні глибокого інфільтративного ендометріозу, проте питання їх клінічних переваг над традиційною лапароскопією залишається остаточно не вирішеним. Неоднозначність отриманих результатів, відмінності в дизайні досліджень та недостатня кількість довгострокових клінічних спостережень зумовлюють необхідність подальшого узагальнення сучасних наукових даних щодо застосування різних малоінвазивних хірургічних технологій.

Метою дослідження був аналіз сучасних наукових даних щодо ефективності та безпеки робот-асистованих і лапароскопічних оперативних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі та визначення особливостей їх застосування в сучасній малоінвазивній гінекологічній хірургії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження було виконано у форматі огляду наукової літератури, присвяченої застосуванню лапароскопічних та робот-асистованих хірургічних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі. Пошук літератури здійснювали в міжнародних наукометричних та бібліографічних базах даних PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect

і Google Scholar. Для пошуку використовували комбінації таких ключових слів англійською мовою: «deep infiltrating endometriosis», «robot-assisted surgery», «robotic surgery», «laparoscopic surgery», «minimally invasive gynecologic surgery», «colorectal endometriosis», «surgical treatment of endometriosis», «robotic-assisted laparoscopy», «perioperative outcomes» та «clinical effectiveness». Пошук проводили із застосуванням логічних операторів AND та OR для розширення або уточнення результатів.

Критеріями включення до огляду були: наявність повного тексту публікації; відповідність тематиці дослідження; публікація у рецензованих наукових виданнях; висвітлення результатів лапароскопічних або робот-асистованих оперативних втручань при ендометріозі; наявність даних щодо клінічної ефективності, безпеки, періопераційних показників або технічних особливостей виконання операцій. До аналізу включали систематичні огляди, метааналізи, клінічні дослідження, рандомізовані контрольовані дослідження та протоколи клінічних випробувань, опубліковані переважно протягом 2020-2025 років. Критеріями виключення були дублікати публікацій, тези конференцій без повного тексту, статті з недостатнім описом результатів лікування, дослідження, присвячені виключно медикаментозній терапії ендометріозу, а також роботи, що не містили інформації щодо застосування лапароскопічних або робот-асистованих хірургічних технологій.

На початковому етапі пошуку було виявлено 86 наукових публікацій. Після видалення дублікатів, аналізу назв, анотацій і повних текстів на відповідність визначеним критеріям до підсумкового огляду включено 20 найбільш релевантних джерел, які безпосередньо стосувалися сучасних підходів до хірургічного лікування глибокого інфільтративного ендометріозу та порівняння лапароскопічних і робот-асистованих технологій. Для опрацювання відібраних матеріалів застосовано

методи систематизації, критичного аналізу, порівняння та логічного узагальнення наукової інформації. Основну увагу приділено аналізу даних щодо технічних характеристик оперативних втручань, періопераційних результатів, частоти ускладнень, тривалості госпіталізації та особливостей післяопераційного відновлення пацієнток. Узагальнення результатів здійснювали шляхом якісного синтезу наявних доказів із виявленням спільних тенденцій та розбіжностей між дослідженнями. Метааналіз у межах даного дослідження не проводився через неоднорідність доступних публікацій, відмінності у дизайні досліджень, характеристиках клінічних вибірок, локалізації ендометріюїдних уражень та підходах до оцінювання результатів лікування. Саме тому отримані результати представлені у формі якісного огляду та аналітичного узагальнення сучасних наукових даних.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У гінекологічній хірургії лікування глибокого інфільтративного ендометріозу базується на застосуванні малоінвазивних оперативних технологій, які забезпечують можливість точного видалення ендометріюїдних вогнищ із мінімальною травматизацією тканин та збереженням функціональної цілісності органів малого таза. Найбільш поширеним методом оперативного лікування залишається лапароскопічна хірургія, яка протягом останніх десятиліть сформувала основу малоінвазивної гінекології. Водночас розвиток високотехнологічної медичної техніки сприяв активному впровадженню робот-асистованих інструментів, що відкривають нові перспективи у виконанні складних оперативних втручань при поширених формах ендометріозу. У клінічній практиці ці підходи розглядають як взаємодоповнювальні елементи малоінвазивної хірургії, вибір яких залежить від анатомічних особливостей ураження та технічного потенціалу медичного закладу (Таблиця 1).

Таблиця 1. Сучасні хірургічні підходи до лікування глибокого інфільтративного ендометріозу в малоінвазивній гінекологічній хірургії

Хірургічний підхід	Основні технологічні характеристики	Клінічне значення в лікуванні
Традиційна лапароскопічна хірургія	Використання лапароскопічних інструментів та відеооптичної системи для малоінвазивного доступу	Забезпечує ефективне видалення ендометріюїдних вогнищ, зменшує травматичність операції та сприяє швидшому післяопераційному відновленню
Робот-асистована лапароскопічна хірургія	Тривимірна візуалізація операційного поля та застосування роботизованих інструментів із високою точністю рухів	Дає змогу виконувати складні дисекції у важкодоступних анатомічних зонах та підвищує точність маніпуляцій
Мультидисциплінарні малоінвазивні втручання	Комбіноване використання гінекологічної, колоректальної та урологічної хірургії	Передбачає комплексне лікування поширених форм інфільтративного ендометріозу із залученням суміжних органів

Джерело: сформовано автором на основі [3, 4, 9]

Вибір хірургічної технології визначається насамперед анатомічною локалізацією та глибиною інфільтрації ендометріюїдних вогнищ. W. Huang

et al. [11] зазначають, що при виконанні складних малоінвазивних втручань вирішальне значення мають технічні можливості операційної системи

та здатність забезпечувати точність маніпуляцій у важкодоступних анатомічних ділянках. Подібну позицію висловлюють С. Alboni *et al.* [12], які розглядають робот-асистовану хірургію як перспективний напрям лікування поширених форм глибокого інфільтративного ендометріозу із залученням суміжних органів малого таза. За даними J. Hiltunen *et al.* [13], робот-асистована лапароскопія є технічно здійсненним та безпечним методом лікування глибокого інфільтративного ендометріозу, особливо при локалізації патологічного процесу в ректосигмоїдній ділянці. Z. Song *et al.* [14] у метааналізі повідомляють, що в більшості досліджень роботизовані та лапароскопічні втручання демонструють співставні результати щодо крововтрати, частоти ускладнень і тривалості госпіталізації.

М. Renso *et al.* [15] наголошують на необхідності проведення рандомізованих клінічних досліджень для більш об'єктивного порівняння робот-асистованих та лапароскопічних підходів при лікуванні складних форм ендометріозу. У систематичному огляді S. Di Michele *et al.* [16] зазначається, що роботизовані технології можуть бути корисними під час реконструктивних втручань на сечовидільній системі завдяки високій точності виконання хірургічних маніпуляцій. К. Kanno *et al.* [17] повідомляють про позитивні результати застосування робот-асистованих нервозберігаючих оперативних втручань при глибокому ендометріозі. Водночас Е. Kivekäs *et al.* [18] звертають увагу на важливість оцінювання віддалених клінічних результатів малоінвазивних

технологій, оскільки саме вони дозволяють об'єктивно визначити ефективність хірургічного підходу. У метааналізі S. Restaino *et al.* [19] зазначається, що роботизовані та лапароскопічні втручання характеризуються загалом співставними клінічними результатами, тоді як А. Terho *et al.* [20] підкреслюють необхідність подальшого накопичення доказової бази щодо оптимального вибору малоінвазивної технології при тяжких формах глибокого інфільтративного ендометріозу.

Так, лапароскопічні та робот-асистовані технології розглядаються як взаємодоповнювальні інструменти сучасної малоінвазивної хірургії, а вибір між ними визначається локалізацією патологічного процесу, складністю оперативного втручання та технічними можливостями спеціалізованого медичного центру. Клініко-хірургічна характеристика робот-асистованих та лапароскопічних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі базується на аналізі периопераційних показників, які відображають технічну складність операції, рівень інтраопераційної безпеки та швидкість післяопераційного відновлення пацієнтів. До основних параметрів належать тривалість оперативного втручання, обсяг крововтрати, частота інтраопераційних ускладнень, термін госпіталізації та функціональне відновлення організму. Саме ці показники використовують у клінічних дослідженнях для порівняльного оцінювання ефективності різних малоінвазивних хірургічних технологій (Таблиця 2).

Таблиця 2. Периопераційні клінічні показники оцінювання робот-асистованих та лапароскопічних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі

Периопераційний показник	Клінічна характеристика	Практичне значення для оцінювання результатів
Тривалість операції	Час від початку оперативного доступу до завершення основного хірургічного етапу	Відображає технічну складність втручання та ефективність організації операційного процесу
Інтраопераційна крововтрата	Обсяг крові, втраченої під час оперативного втручання	Характеризує ступінь травматизації тканин і точність хірургічних маніпуляцій
Частота інтраопераційних ускладнень	Пошкодження судин, кишечника, сечового міхура або нервових структур	Дає змогу оцінити безпечність операційної техніки
Термін госпіталізації	Кількість днів перебування пацієнтки в стаціонарі після операції	Відображає швидкість післяопераційної стабілізації та відновлення
Функціональне післяопераційне відновлення	Відновлення кишкової функції, зменшення больового синдрому, повернення до фізичної активності	Характеризує клінічну ефективність лікування та якість реабілітації

Джерело: сформовано автором на основі [7, 8, 10, 14]

У сучасних клінічних дослідженнях периопераційні показники розглядаються як основні критерії оцінювання результатів малоінвазивного хірургічного лікування глибокого інфільтративного ендометріозу. М. Ravone *et al.* [7] зазначають, що тривалість операції, обсяг інтраопераційної крововтрати та частота ускладнень належать до найбільш інформативних показників під час порівняння робот-асистованих і лапароскопічних втручань. Аналогічний підхід використовували Х. Zhang &

Х. Zhang [8], які під час аналізу результатів лікування колоректального ендометріозу оцінювали насамперед крововтрату, тривалість оперативного втручання та термін госпіталізації.

За даними А. Csirzó *et al.* [10], важливим критерієм клінічної ефективності є не лише безпосередній результат операції, а й швидкість функціонального післяопераційного відновлення. Z. Song *et al.* [14] повідомляють, що в більшості проаналізованих досліджень показники крововтрати, частоти усклад-

нень та тривалості госпіталізації були співставними для роботизованих і лапароскопічних втручань. S. Restaino *et al.* [19] наголошують, що успішність лікування визначається не лише радикальністю видалення ендометріюїдних вогнищ, а й швидкістю відновлення пацієнток після оперативного втручання. Подібну позицію займають A. Terho *et al.* [20], які підкреслюють необхідність стандартизованого оцінювання як періопераційних, так і довгострокових результатів лікування. Отже, тривалість операції, інтраопераційна крововтрата, частота ускладнень, тривалість госпіталізації та функціональне відновлення залишаються ключовими показниками оцінювання ефективності та безпеки робот-асистованих і лапароскопічних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі.

Порівняльне оцінювання робот-асистованих і лапароскопічних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі базується на аналізі

періопераційних показників, що відображають технічні особливості оперативного втручання, рівень інтраопераційної безпеки та динаміку післяопераційного відновлення. Узагальнення результатів клінічних досліджень свідчить, що обидва підходи демонструють ефективність за головними критеріями, однак відрізняються за технологічними характеристиками виконання операцій, що визначає їх доцільність залежно від складності анатомічної локалізації патологічного процесу [3]. За даними сучасних наукових оглядів, робот-асистована хірургія забезпечує більш точну візуалізацію операційного поля та стабільність інструментів, що має значення під час резекції інфільтративних уражень кишечника або ретроцервікального простору [12]. Водночас результати метааналізів свідчать, що загальні клінічні показники ефективності обох методів здебільшого є співставними (Таблиця 3).

Таблиця 3. Порівняльна характеристика ефективності та безпеки робот-асистованих і лапароскопічних втручань при глибокому інфільтративному ендометріозі

Критерій оцінювання	Робот-асистована хірургія	Лапароскопічна хірургія
Візуалізація операційного поля	Тривимірна, стабільна	Двовимірна
Точність хірургічних маніпуляцій	Висока завдяки роботизованим інструментам	Залежить від мануальної техніки хірурга
Інтраопераційна крововтрата	Низька або співставна	Низька
Частота ускладнень	Низька в спеціалізованих центрах	Низька за умови достатнього досвіду хірурга
Післяопераційне відновлення	Швидко	Порівнянне з роботизованими втручаннями

Джерело: сформовано автором на основі [7, 10, 12, 13]

Оцінювання результатів хірургічного лікування глибокого інфільтративного ендометріозу виходить за межі суто технічних характеристик оперативного втручання. У сучасних дослідженнях дедалі більша увага приділяється не лише тривалості операції чи обсягу крововтрата, а й швидкості функціонального відновлення пацієнток та їхній якості життя після лікування. Автори M. Ravone *et al.* [7] зазначають, що тривалість операції, інтраопераційна крововтрата та частота ускладнень належать до найбільш інформативних критеріїв оцінювання ефективності малоінвазивних втручань. Подібний підхід використовували X. Zhang & X. Zhang [8], які під час аналізу результатів лікування колоректального ендометріозу оцінювали насамперед крововтрату, тривалість оперативного втручання та термін госпіталізації. Водночас проведений аналіз літературних джерел дає підстави стверджувати, що ізольоване оцінювання окремих періопераційних показників не завжди дозволяє об'єктивно визначити переваги певної хірургічної технології. У більшості досліджень роботизовані та лапароскопічні втручання демонструють співставні результати за основними клінічними параметрами, тоді як відмінності найчастіше стосуються технічних аспектів виконання операції та складності конкретного клінічного випадку [10, 14].

Особливого значення набуває оцінювання післяопераційного відновлення пацієнток. Саме швидкість повернення до звичної фізичної активності, зменшення больового синдрому та відновлення функції суміжних органів значною мірою визначають клінічну ефективність проведеного лікування. На це звертають увагу S. Restaino *et al.* [19] та A. Terho *et al.* [20], які наголошують на необхідності комплексного аналізу як безпосередніх, так і віддалених результатів оперативного втручання. Узагальнюючи результати досліджень, можна відзначити, що сучасна тенденція розвитку малоінвазивної хірургії ендометріозу полягає не у протиставленні лапароскопічних і робот-асистованих технологій, а у пошуку найбільш доцільної сфери застосування кожного підходу залежно від клінічної ситуації. Саме тому при оцінюванні ефективності оперативного лікування доцільно враховувати не лише періопераційні показники, а й особливості локалізації патологічного процесу, складність втручання та прогнозовані функціональні результати. На авторську думку, вибір хірургічної тактики при глибокому інфільтративному ендометріозі повинен базуватися не лише на характеристиках оперативної технології, а й на комплексному врахуванні локалізації патологічного процесу, функціонального стану суміжних

органів та можливостей спеціалізованого центру. Рациональне поєднання лапароскопічних і робот-асистованих підходів дозволяє індивідуалізувати лікування, підвищити безпечність оперативного втручання та покращити довгострокові клінічні результати. Особливого значення набуває розвиток мультидисциплінарної моделі лікування, що забезпечує комплексне ведення пацієнток зі складними формами захворювання.

ВИСНОВКИ

1. У результаті дослідження встановлено, що малоінвазивні хірургічні технології є основою сучасного лікування глибокого інфільтративного ендометріозу. Лапароскопічна хірургія залишається базовим стандартом оперативного втручання завдяки ефективності та відпрацьованості методики, тоді як робот-асистовані технології розширюють можливості виконання складних операцій при поширених інфільтративних ураженнях малого таза.

2. Порівняльний аналіз клінічних досліджень показав, що за головними периопераційними показниками – крововтратою, частотою ускладнень та тривалістю госпіталізації – результати робот-асистованих і лапароскопічних операцій у більшості випадків є співставними, однак роботизовані системи можуть забезпечувати вищу точність маніпуляцій у складних анатомічних зонах.

3. Визначено, що вибір оптимальної хірургічної тактики створює труднощі через технічну

складність операцій при глибокій інфільтрації тканин, варіабельність клінічних результатів та обмеженість доказової бази щодо довгострокової ефективності робот-асистованих втручань.

4. Обґрунтовано доцільність індивідуалізованого підходу до вибору оперативної технології з урахуванням локалізації патологічного процесу, клінічних особливостей захворювання та технічних можливостей медичного закладу.

Обмеженнями даного дослідження були переважно оглядовий характер аналізу, неоднорідність включених клінічних досліджень щодо дизайну, обсягу вибірок і критеріїв оцінки результатів. Перспективи подальших наукових пошуків пов'язані з проведенням багатоцентрових клінічних досліджень і розробленням стандартизованих алгоритмів вибору малоінвазивної хірургічної тактики при глибокому інфільтративному ендометріозі.

ПОДЯКИ

Автор висловлює вдячність науковцям, чиї дослідження стали теоретичною основою проведеного огляду літератури.

ФІНАНСУВАННЯ

Дослідження виконано без залучення зовнішнього фінансування.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

ДЖЕРЕЛА

- [1] Ong HI, Shulman N, Nugraha P, Wrenn S, Nally D, Peirce C, et al. Role of robot-assisted laparoscopy in deep infiltrating endometriosis with bowel involvement: A systematic review and application of the IDEAL framework. *Int J Colorectal Dis.* 2024;39:98. DOI: [10.1007/s00384-024-04669-w](https://doi.org/10.1007/s00384-024-04669-w)
- [2] Koteliukh MY. A model for predicting late complications of myocardial infarction in patients with type 2 diabetes mellitus. *Arch Balk Med Union.* 2022;57(1):36–44. DOI: [10.31688/ABMU.2022.57.1.05](https://doi.org/10.31688/ABMU.2022.57.1.05)
- [3] Cherniak MM, Korczynska OO. Modern views on endometriosis surgery: Literature review. *Reprod Endocrinol.* 2021;58:45–52. DOI: [10.18370/2309-4117.2021.58.45-52](https://doi.org/10.18370/2309-4117.2021.58.45-52)
- [4] Balan AR, Yurieva LM. Endometriosis: Current state of the problem, diagnosis, differential diagnosis and treatment prospects. *Colloq J.* 2025;52(245):11–5. DOI: [10.5281/zenodo.15650176](https://doi.org/10.5281/zenodo.15650176)
- [5] Le Gac M, Ferrier C, Touboul C, Owen C, Arfi A, Boudy AS, et al. Comparison of robotic versus conventional laparoscopy for the treatment of colorectal endometriosis: Pilot study of an expert center. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2020;49(10):101885. DOI: [10.1016/j.jogoh.2020.101885](https://doi.org/10.1016/j.jogoh.2020.101885)
- [6] Osaki AJD, de Oliveira MAP. Laparoscopy and robotic-assisted surgery for endometriosis: How intestinal and ovarian involvement impact operative time. *J Robot Surg.* 2025;19:417. DOI: [10.1007/s11701-025-02588-8](https://doi.org/10.1007/s11701-025-02588-8)
- [7] Pavone M, Baroni A, Campolo F, Goglia M, Raimondo D, Carcagni A, et al. Robotic assisted versus laparoscopic surgery for deep endometriosis: A meta-analysis of current evidence. *J Robot Surg.* 2024;18:212. DOI: [10.1007/s11701-024-01954-2](https://doi.org/10.1007/s11701-024-01954-2)
- [8] Zhang X, Zhang X. Comparison of perioperative outcomes between robotic surgery and traditional laparoscopy for colorectal endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *J Robot Surg.* 2025;19:239. DOI: [10.1007/s11701-025-02374-6](https://doi.org/10.1007/s11701-025-02374-6)
- [9] Hebert T. Robotic assisted laparoscopy for deep infiltrating endometriosis. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2024;92:102422. DOI: [10.1016/j.bpobgyn.2023.102422](https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2023.102422)
- [10] Csirzö Á, Kovács DP, Szabó A, Fehérvári P, Jankó Á, Hegyi P, et al. Robot-assisted laparoscopy does not have demonstrable advantages over conventional laparoscopy in endometriosis surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2024;38:529–39. DOI: [10.1007/s00464-023-10587-9](https://doi.org/10.1007/s00464-023-10587-9)
- [11] Huang WR, Ou XY, Fang XZ, Tang XX, Chen L, Ling J, et al. Comparing robotic, laparoscopic, and laparotomy in endometrial cancer: A network meta-analysis. *Int J Surg.* 2025;111(2):2208–15. DOI: [10.1097/JS9.0000000000002175](https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000002175)
- [12] Alboni C, Mattos LC, La Marca A, Raimondo D, Casadio P, Seracchioli R, et al. Robotic surgery and deep infiltrating endometriosis treatment: The state of art. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2023;50(1):13. DOI: [10.31083/j.ceog5001013](https://doi.org/10.31083/j.ceog5001013)

- [13] Hiltunen J, Eloranta ML, Lindgren A, Keski-Nisula L, Anttila M, Sallinen H. Robotic-assisted laparoscopy is a feasible method for resection of deep infiltrating endometriosis, especially in the rectosigmoid area. *J Int Med Res.* 2021;49(8). DOI: [10.1177/03000605211032788](https://doi.org/10.1177/03000605211032788)
- [14] Song Z, Li S, Luo M, Li H, Zhong H, Wei S. Assessing the role of robotic surgery versus laparoscopic surgery in patients with a diagnosis of endometriosis: A meta-analysis. *Medicine.* 2023;102(50):e33104. DOI: [10.1097/md.00000000000033104](https://doi.org/10.1097/md.00000000000033104)
- [15] Renso M, Bendifallah S, Estrade JP, Merlot B, Roman H, Vidal F, et al. Robot-assisted versus standard laparoscopic approach of total hysterectomy for deep infiltrating endometriosis and adenomyosis (ENDORAS trial): Study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2025;15(11):e108125. DOI: [10.1136/bmjopen-2025-108125](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-108125)
- [16] Di Michele S, Bramante S, Rosati M. A systematic review of ureteral reimplantation techniques in endometriosis: Laparoscopic versus robotic-assisted approach. *J Clin Med.* 2024;13(19):5677. DOI: [10.3390/jcm13195677](https://doi.org/10.3390/jcm13195677)
- [17] Kanno K, Yanai S, Masuda S, Ochi Y, Sawada M, Sakate S, et al. Comparison of surgical outcomes between robot-assisted and conventional laparoscopic nerve-sparing modified radical hysterectomy for deep endometriosis. *Arch Gynecol Obstet.* 2024;310:1677–85. DOI: [10.1007/s00404-024-07674-0](https://doi.org/10.1007/s00404-024-07674-0)
- [18] Kivekäs E, Staff S, Huhtala HSA, Mäenpää JU, Nieminen K, Tomás EI, et al. Robotic-assisted versus conventional laparoscopic surgery for endometrial cancer: Long-term results of a randomized controlled trial. *Am J Obstet Gynecol.* 2025;232(3):304.e1–8. DOI: [10.1016/j.ajog.2024.08.028](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.08.028)
- [19] Restaino S, Mereu L, Finelli A, Spina MR, Marini G, Catena U, et al. Robotic surgery vs laparoscopic surgery in patients with diagnosis of endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *J Robot Surg.* 2020;14:687–94. DOI: [10.1007/s11701-020-01061-y](https://doi.org/10.1007/s11701-020-01061-y)
- [20] Terho AM, Mäkelä Kaikkonen J, Ohtonen P, Uimari O, Puhto T, Rautio T, et al. Robotic versus laparoscopic surgery for severe deep endometriosis: Protocol for a randomised controlled trial (ROBEndo trial). *BMJ Open.* 2022;12(7):e063572. DOI: [10.1136/bmjopen-2022-063572](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-063572)

Andrii Hryhorenko

Doctor of Medical Sciences, Professor
National Pirogov Memorial Medical University
21018, 56 Pyrohov Str., Vinnytsya, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-8843-9995>

Comparative effectiveness of robot-assisted and laparoscopic procedures in deep infiltrating endometriosis

Abstract

Relevance. The importance of the study is determined by the high prevalence of endometriosis among women of reproductive age and by the substantial negative effect of deep infiltrating endometriosis on the functional state of the pelvic organs, the quality of life of patients, and treatment outcomes. Despite the active development of minimally invasive gynaecological surgery, the choice of the optimal surgical approach for complex infiltrative forms of the disease remains debatable. An analysis of current scientific data on the effectiveness of robot-assisted and laparoscopic procedures is therefore especially relevant.

Aim. To summarise current scientific data on the use of robot-assisted and laparoscopic surgical procedures in deep infiltrating endometriosis and to analyse their clinical outcomes and features of use in minimally invasive gynaecological surgery.

Materials and methods. The study used methods of analysis, systematisation, and generalisation of current scientific sources devoted to the problem of surgical treatment of deep infiltrating endometriosis. The results of clinical studies, systematic reviews, and meta-analyses concerning the effectiveness and safety of robot-assisted and laparoscopic procedures were analysed. Approaches to analytical generalisation of perioperative indicators and clinical treatment outcomes were applied.

Results. Current approaches to the surgical treatment of deep infiltrating endometriosis were examined, and the role of laparoscopic and robot-assisted technologies in minimally invasive gynaecological surgery was determined. A generalisation of scientific data indicated that laparoscopic procedures remain the main method of surgical treatment for this pathology, whereas robot-assisted technologies broaden the possibilities for performing complex operations in cases of deep tissue infiltration and involvement of adjacent pelvic organs. It was established that, according to perioperative indicators such as intraoperative blood loss, complication rate, and length of hospitalisation, the results of both approaches were similar in most studies. Robotic systems may provide improved visualisation of the surgical field and greater precision of manipulation during treatment of complex anatomical localisations of the pathological process.

Conclusions. The analysis of the contemporary scientific sources indicated that the effectiveness of treatment for deep infiltrating endometriosis depends largely on the correct choice of surgical tactics and on individualisation of the surgical approach. Laparoscopic surgery remains the basic method of surgical treatment, whereas robot-assisted technologies should be used in complex clinical cases requiring high precision of surgical manipulation. The results obtained confirm the need for further accumulation of evidence on the long-term outcomes of different minimally invasive surgical technologies in deep infiltrating endometriosis.

Keywords: minimally invasive gynaecological surgery; pelvic pain syndrome; surgical tissue dissection; perioperative indicators; postoperative recovery.