

АНАЛІТИЧНІ ОГЛЯДИ

УДК: 616-053.31/32:616-089.888.11

DOI: 10.24061/2413-4260. XV.4.58.2025.25

**Т. К. Знаменська, О. В. Воробйова,
О. О. Лапа¹,**

ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства
НАМН України»,
КНП «Перинатальний центр м. Києва»¹
(м. Київ, Україна)

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ НАРОДЖУВАНOSTІ І ВИХОДЖУВАННЯ ДІТЕЙ, НАРОДЖЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ДОПОМІЖНИХ РЕПРОДУКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

Резюме.

Сучасний стан поширеності безпліддя є одним із найгостріших медичних і соціальних викликів, що безпосередньо впливає на рівень народжуваності у світі. Допоміжні репродуктивні технології (ДРТ) стали важливим напрямом медицини, який дозволяє подолати різні форми безпліддя та реалізувати право на батьківство. Незважаючи на високу ефективність, застосування ДРТ може супроводжуватися певними ускладненнями, серед яких підвищений ризик багатоплідної вагітності, прееклампсії, гестаційного діабету, передчасних пологів і необхідності кесаревого розтину. Водночас удосконалення методик та належний медичний супровід значно знижують частоту цих ризиків і покращують перинатальні результати. Останніми роками у сфері репродуктивної медицини активно впроваджуються цифрові технології та штучний інтелект, які сприяють оптимізації відбору ембріонів, прогнозуванню успіху імплантації та індивідуалізації лікування. Це відкриває нові можливості для підвищення ефективності, безпеки та доступності ДРТ. Таким чином, ДРТ посідають провідне місце в сучасній медицині, поєднуючи науковий прогрес із гуманістичними цінностями, спрямованими на подолання безпліддя та забезпечення права кожної людини на батьківство.

Мета дослідження. На основі сучасних джерел медичної інформації проаналізувати сучасні проблеми народжуваності та особливості виходжування дітей, народжених за допомогою допоміжних репродуктивних технологій, а також оцінити медичні та соціальні аспекти використання допоміжних репродуктивних технологій.

Висновки: З огляду на зростання поширеності безпліддя серед жінок репродуктивного віку, застосування ДРТ набуває все більшого значення для збереження репродуктивного потенціалу суспільства. ДРТ не лише допомагають реалізувати право на батьківство, а й стають вагомим чинником стабілізації демографічної ситуації. Водночас із розширенням можливостей цих технологій постає низка медичних, етичних і правових питань, пов'язаних із безпекою матері та дитини.

Ключові слова: допоміжні репродуктивні технології; багатоплідна вагітність; безпліддя; екстракорпоральне запліднення; сурогатне материнство; перинатальні результати; медичні технології.

Вступ

Сучасний стан поширеності безпліддя є одним із найгостріших медичних і соціальних викликів, що безпосередньо впливає на рівень народжуваності у світі. Допоміжні репродуктивні технології (ДРТ) стали важливим напрямом медицини, який дозволяє подолати різні форми безпліддя та реалізувати право на батьківство. Незважаючи на високу ефективність, застосування ДРТ може супроводжуватися певними ускладненнями, серед яких підвищений ризик багатоплідної вагітності, прееклампсії, гестаційного діабету, передчасних пологів і необхідності кесаревого розтину. Водночас удосконалення методик та належний медичний супровід значно знижують частоту цих ризиків і покращують перинатальні результати. Останніми роками у сфері репродуктивної медицини активно впроваджуються цифрові технології та штучний інтелект, які сприяють оптимізації відбору ембріонів, прогнозуванню успіху імплантації та індивідуалізації лікування. Це відкриває нові можливості для підвищення ефективності, безпеки та доступності ДРТ. Таким чином, ДРТ посідають провідне місце в сучасній медицині, поєднуючи науковий прогрес із гуманістичними цінностями, спрямованими на подолання безпліддя та забезпечення права кожної людини на батьківство.

Мета дослідження.

На основі сучасних джерел медичної інформації проаналізувати сучасні проблеми народжуваності та особливості виходжування дітей, народжених за допомогою допоміжних репродуктивних технологій, а також оцінити медичні та соціальні аспекти використання допоміжних репродуктивних технологій.

Результати та їх обговорення

Однією з важливих медичних та соціальних проблем сьогодення є безпліддя, що може бути спричинене як жіночими, так і чоловічими факторами, а також поєднаними або невідомими причинами, що значно ускладнює лікування та потребує застосування сучасних репродуктивних технологій. ДРТ, згідно із визначенням Американського центру контролю та профілактики захворювань, – це будь-які методи лікування, пов'язані з фертильністю, під час яких проводяться медичні маніпуляції із яйцеклітинами або ембріонами. ДРТ є важливим інструментом сучасної медицини для подолання проблем безпліддя, яке наразі зачіпає близько 15-17% пар у світі (за даними ВООЗ). Основними причинами безпліддя є порушення овуляції, гормональний дисбаланс, патологія матки чи яєчників, чоловічий фактор та поєднання цих факто-

рів [1]. За останні десятиліття ДРТ стали важливою складовою сучасної репродуктивної медицини, надаючи можливість батьківства багатьом парам. Ця галузь значно еволюціонувала, інтегруючи новітні наукові та технологічні досягнення, що дозволяють вирішувати широкий спектр репродуктивних проблем. На сьогоднішній день ДРТ широко застосовуються у багатьох країнах світу, що дозволяє ефективно лікувати безпліддя у пар різного віку та соціального статусу. За даними світових звітів, щорічно мільйони дітей народжуються з використанням методів ДРТ. В Україні застосування ДРТ також стрімко зростає, що пов'язано із розвитком репродуктивної медицини та державних програм підтримки лікування безпліддя. Водночас, через специфіку застосування цих технологій, спостерігається підвищена частота багатоплідних вагітностей та асоційованих ускладнень, що вимагає ретельного медичного супроводу та наукового вивчення як материнських, так і неонатальних наслідків. Таким чином, сучасна репродуктивна медицина стикається із завданням забезпечення високої ефективності ДРТ при мінімізації ризиків для матері та дитини, що робить вивчення проблем народжуваності і виходжування дітей, що з'явилися на світ за допомогою ДРТ, надзвичайно актуальним.

Наука не стоїть на місці, стрімко розвивається, тому останніми роками штучний інтелект (ШІ) усе частіше використовується в різних галузях медицини. У сфері ДРТ його роль може полягати в покращенні інтерпретації медичних зображень, у геномному аналізі для персоналізованого лікування, у автоматизації прогресії стимуляції, калібруванні коригування дози, точності часу спрацювання для максимізації виходу ооцитів та ефективності моніторингу фолікулів. Також не менш важливою є механізація завдань за допомогою комп'ютеризованих систем (концепція автоматизації), що має потенціал полегшити робоче навантаження лікарів та ембріологів [2].

У дослідженні, що охоплювало 2011-2021 роки, науковці (Correa, Cerquides та ін.) оцінили здатність моделі машинного навчання прогнозувати оптимальну початкову дозу фолікулоstimулюючого гормону (ФСГ) для проведення екстракорпорального запліднення (ЕКЗ). Використано дані 2713 пацієнтів із п'яти клінік, що включали такі змінні, як вік, індекс маси тіла та рівень антимюллерового гормону (АМГ). Дана модель показала потенційно хороші дані для клініцистів. Під час фази розробки моделі середній бал ефективності для клінічних доз становив 0,83 (95% ДІ 0,82-0,84), а для рекомендацій моделі – 0,87 (95% 0,86-0,88). Під час валідації середній бал для призначень розраховано як 0,84 (95% ДІ 0,82-0,86), а для рекомендацій моделі – 0,89 (95% ДІ 0,88-0,90). Отже, у цьому випадку ШІ можна використовувати як навчальний засіб для нових клініцистів або як метод контролю якості для досвідчених фахівців [3].

У своєму науковому доробку вчені Letterie, MacDonald та ін. задавалися питанням – чи може штучний інтелект спростити робочий процес під час ЕКЗ для обмеження моніторингу під час стимуляції яєчни-

ків одним днем та забезпечення рівномірного завантаження результатів пошуку? Дослідження включало набір даних з 1591 аутологічного циклу в унікальних пацієнток із такими змінними: вік, індекс маси тіла, концентрація ФСГ, естрадіолу, антимюллерових антитіл та кількість фолікулів. Спочатку прогнозувався найкращий день для моніторингу (середня похибка – 1,355 дня), а потім алгоритм визначив дату запуску та діапазон із трьох днів отримання ооцитів, що визначаються найранішим та найпізнішим днем. Точність прогнозування загальної кількості ооцитів лише на основі базового тестування або в поєднанні з даними на день спостереження становила 0,76 та 0,80 відповідно. Чутливість оцінки загальної кількості та кількості зрілих ооцитів виключно на основі профілів ЕКЗ – 0,76 та 0,78 [4].

ШІ може бути помічним у лабораторних процесах, а саме: оцінювання якості ооцитів у лабораторіях ЕКЗ за допомогою послідовного аналізу мейотичних стадій, вирішальних для успішного запліднення та розвитку ембріона; покращення відбору сперматозоїдів на основі аналізу їх морфології для ЕКЗ та ІКСІ (інтрацитоплазматична ін'єкція сперматозоїдів); аналіз ембріологічних зображень та клінічних даних для прогнозування плоідності ембріонів, збільшуючи точність з 65,3% до 77,4% після оптимізації [2].

Європейське товариство репродукції людини та ембріології (ESHRE) рекомендує, щоб критичні процедури, такі як початкова ідентифікація клітин і тканин, перенесення ембріонів або кріосховище, перевірялися вторинним верифікатором чи за допомогою автоматизованої системи ідентифікації [5].

У британських настановах HFEA (Уповноважений орган з питань запліднення людини та ембріології) окреслено суворі протоколи спостереження під час ДРТ для уникнення невідповідності гамет та ембріонів. Є вимоги щодо дотримання протоколів на всіх етапах ДРТ, включаючи збір, перенесення ембріонів та кріоконсервацію, а також усі центри ДРТ повинні мати план дій у разі надзвичайних ситуацій при збої електронних систем. Це означає, що необхідно забезпечити компетентність персоналу як в електронних, так і в ручних методах спостереження. Ці заходи використовуються для стандартизації процедур, безпеки пацієнтів та підтримки цілісності лікування безпліддя. Такі процеси, як вибори протоколів ЕКЗ за допомогою ШІ все ще перебувають на початковій стадії. Основною метою є максимізація виходу ооцитів, підвищення рівня успішності лікування та безпеки пацієнтів. Завданням ШІ на майбутнє є вдосконалення стратегії вибору протоколу ЕКЗ та підвищення точності та ефективності прогнозування результатів ЕКЗ. Незважаючи на значний технічний прогрес ШІ в репродуктивній медицині та ДРТ, практичне впровадження залишається обмеженим. Основні виклики включають високі витрати, необхідність підготовки персоналу, обмеження та доступ до великих, різноманітних наборів даних. Інтеграція ШІ в клінічні процеси вимагає забезпечення сумісності систем, підтримки високої точності та дотримання стандартів безпеки пацієнтів. Подолання цих перешкод

є критично важливим для повного використання потенціалу ШП в репродуктивній медицині. Інтеграція ШП в ДРТ доповнює клінічний досвід, оптимізуючи результати лікування та підтримуючи інноваційність і якість догляду, поєднуючи людські компетенції з точністю машинного аналізу, проте впровадження штучного інтелекту вимагає збалансованого підходу, а це означає, що кінцева відповідальність за клінічний випадок не може бути покладена на машинний інтелект [2].

Історичні дані свідчать, що перший успішний випадок ЕКЗ відбувся у Великій Британії 25 липня 1978 року і призвів до народження Луїзи Браун. Її мати страждала від непрохідності маткових труб, що унеможливило природне зачаття. Подружжя звернулося до команди доктора Патріка Стептоу та ембріолога Роберта Едвардса, які розробляли методику запліднення яйцеклітини поза тілом. Для отримання декількох зрілих ооцитів проводили гормональну стимуляцію яєчників. Після цього здійснювалася пункція фолікулів та вилучення яйцеклітин для подальшого запліднення в лабораторних умовах. У лабораторії яйцеклітини змішували зі спермою батька. Відбулося запліднення та формування зигот, які культивувалися у контрольованому середовищі протягом кількох днів, що дозволяло ембріонам пройти ранні стадії розвитку. Із отриманих ембріонів один обраний для перенесення в матку матері. У подальшому ембріон успішно імплантувався, що забезпечило нормальний перебіг вагітності та розвиток плода. Луїза Браун народилася здоровою дівчинкою, що стало першим документально підтвердженим випадком народження після ДРТ ЕКЗ. Цей успіх продемонстрував можливість ефективного запліднення поза тілом людини та заклав фундамент для подальшого розвитку ДРТ. Наукове значення цієї події полягає у підтвердженні життєздатності ембріонів, культивованих *in vitro*, а також у започаткуванні нової ери репродуктивної медицини [6].

Від народження першої дитини, що з'явилася за допомогою ЕКЗ, ДРТ зазнали значної еволюції завдяки науковим та технологічним інноваціям. Ці досягнення трансформували репродуктивну медицину, пропонуючи нові рішення для різних проблем безпліддя та розширюючи можливості для реалізації батьківства. Слід зауважити, що ДРТ розвиваються дуже швидко, проте застосування деяких новітніх і перспективних методів у людей залишається експериментальним, строго регульованим і супроводжується низкою етичних та правових питань. Значна частина досліджень спирається на моделі на тваринах, які надають важливу інформацію про репродуктивну біологію та наслідки різних втручань у рамках ДРТ. Попри значні досягнення та останні успіхи в сфері ДРТ, існують суттєві наукові, етичні та регуляторні виклики. Наукові проблеми включають: відтворення складного мікросередовища гонад *in vitro*; забезпечення генетичної та епігенетичної стабільності лабораторно отриманих гамет; досягнення успішного запліднення, імплантації та розвитку ембріонів, отриманих за допомогою індукованої генерації гамет. Етичні аспекти охоплюють: невизначені ризики безпеки при створенні ембріонів із лабораторно отрима-

них гамет; потенційне використання технологій для неетичних генетичних модифікацій (наприклад, «дизайнерські діти»); надмірне створення ембріонів та етичні питання щодо їхньої подальшої долі; а також питання інформованої згоди та прав власності на гамети. Додатково регуляторні та соціальні чинники, включаючи громадське сприйняття та культурне ставлення до лабораторно створених гамет, можуть становити значні перешкоди для впровадження цих технологій [1].

Технологія CRISPR-Cas9 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats дослівно розшифровується як згруповані, регулярно розділені короткі паліндромні повтори) радикально змінила підхід до генетичного редагування, забезпечивши високу точність і ефективність внесення змін у ДНК живих організмів. Цей метод відкриває перспективи для запобігання спадковим захворюванням та покращення здоров'я людини, однак водночас породжує серйозні етичні дискусії, особливо у контексті можливості створення так званих «дизайнерських дітей» (англ. *designer babies*). Ця концепція передбачає цілеспрямовану модифікацію генетичного матеріалу ембріонів з метою формування бажаних фізичних, когнітивних або імунологічних характеристик. Хоча ідея раніше залишалася теоретичною, швидкий розвиток технології CRISPR наближає її до практичного застосування, що підсилює етичні, соціальні та правові занепокоєння. Редагування генів за допомогою технології CRISPR-Cas9 відкриває перспективи лікування спадкових захворювань, проте пов'язане з низкою наукових, етичних і соціальних проблем. Непередбачувані наслідки включають ризики офф-таргетних мутацій та довгострокових ефектів на здоров'я людини і майбутні покоління, як показує приклад делеції гена CCR5, що впливає на імунну функцію. Соціальні аспекти охоплюють нерівний доступ до технологій, що може поглиблювати існуючу соціальну нерівність, а також потенціал для сучасної форми евгеніки, коли генетичні удосконалення можуть сприяти дискримінації та зменшенню генетичного різноманіття. Етичні виклики стосуються автономії ненародженої дитини та питання: хто має право приймати рішення щодо її генетичного складу. Додатково існують моральні та релігійні заперечення, які ставлять під сумнів допустимість маніпуляцій з людськими ембріонами. З огляду на ці фактори, будь-яке застосування редагування генів потребує виваженого підходу та ретельної оцінки ризиків і потенційних наслідків для індивіда і суспільства. Для відповідального та справедливого застосування технології CRISPR необхідне встановлення чітких регуляторних норм, залучення громадськості та дотримання етичних принципів, таких як автономія та рівність. Лише комплексний і продуманий підхід дозволить реалізувати потенціал CRISPR-Cas9, одночасно вирішуючи етичні виклики та забезпечуючи, щоб редагування генів сприяло благоустрою людства [7].

У сучасному світі існує багато видів ДРТ для лікування безпліддя, ураховуючи різні медичні потреби, запити, показання та протипоказання. Найпоширенішим способом ДРТ є ЕКЗ – метод, при якому медичні маніпуляції з ооцитами, тобто поєднання яйцеклітини

зі сперматозоїдом, відбуваються поза людським організмом («in vitro»). На початку циклу ЕКЗ проводиться стимуляція яєчників для отримання кількох зрілих яйцеклітин, згодом клітини запліднюються в чашці Петрі, у результаті чого отримані ембріони переносяться в матку. Наразі поширеність застосування ЕКЗ становить 1,6% та 4,5% усіх живонароджених у Сполучених Штатах та Європі відповідно [8].

Також широкорозповсюдженою є внутрішньоматкова інсемінація (ВМІ) – безпосереднє введення сперми в матку під час овуляції для сприяння заплідненню. Рівень вагітності після такого втручання коливається від 2,7% до 66%. Схожим різновидом ДРТ є інтрацервікальна інсемінація (ІЦІ) – процес переносу сперми в шийку матки [9].

При зиготній інтрафалопієвій трансплантації (ЗІФТ) запліднена яйцеклітина поміщається у маткову трубу. Цей метод застосовується для пацієнток, що страждають на безпліддя, проте мають функціонуючі фалопієві труби та можливість яйцеклітин розвиватися у їх природньому середовищі [1].

Інтрацитоплазматична ін'єкція сперматозоїдів (ІКСІ) важлива для пар, що мають фактор чоловічого безпліддя. Суть методу полягає у лабораторному підборі фізіологічно активного сперматозоїду, який за допомогою мікроманіпулятора вводиться безпосередньо у цитоплазму зрілої яйцеклітини, що дозволяє обходити природні анатомічні бар'єри, які сперматозоїд за звичайних умов має пройти самостійно. Рівень вдалого запліднення яйцеклітин при ІКСІ складає близько 70-80% [10].

Аспірація сперматозоїдів із яєчка (TESA) – вид ДРТ, що використовується для отримання сперматозоїдів безпосередньо з тканини яєчка у чоловіків із азооспермією (відсутністю сперматозоїдів у еякуляті). Це інвазивна методика, що є хірургічною біопсією яєчка [11].

Донорство сперми та ооцитів – процес, за якого чоловічий або жіночий біологічний матеріал отримується від третьої особи та в подальшому використовується для ДРТ. Процес відбору та скринінгу донорів є складним і багатоетапним, а обов'язковою умовою є їх задовільний соматичний стан та відсутність спадкових, хронічних, генетичних чи інфекційних захворювань в анамнезі. Це робиться для того, щоб гарантувати безпеку та здоров'я донорів, реципієнтів і майбутнього потомства [12].

Розповсюдженням методом ДРТ є криоконсервація – процес заморожування яйцеклітин, сперматозоїдів чи ембріонів, що використовується для збереження репродуктивного потенціалу у випадку, коли є ризик втрати фертильності. У подальшому відбувається процес вітрифікації – сучасний метод швидкого розморожування, що дозволяє уникнути утворення кристалів льоду. Це дозволяє зберегти біологічний матеріал на тривалий період. За статистичними даними виживання ембріонів на стадії дроблення після зігрівання складає від 85% до 95%, рівень імплантації – від 15% до 24%, а рівень клінічної вагітності – від 35% до 40% [13].

Донорство ембріонів – форма ДРТ, під час якої особа чи пара віддає надлишкові ембріони із власних циклів ЕКЗ. Цей процес відбувається, коли пацієнти

не мають в подальшому мети криоконсервації та можуть пожертвувати власні ембріони для подальшого ембріотрансферу іншим людям. У Сполучених Штатах Америки щорічно проводиться близько 2500 ембріопереносів із використанням донорських ембріонів [14].

Сурогатне материнство – практика ДРТ, за якої в жінки (сурогатної матері) відбувається вагітність, а в подальшому виношування та народження дитини для іншої особи чи пари (за попередньою домовленістю). Поділяється на два види: 1) гестаційне сурогатне материнство, за якого гестаційний носій не має генетичного зв'язку із майбутньою дитиною, бо для запліднення використовується ембріон, створений зі стороннього чоловічого та жіночого біологічного матеріалу (наприклад, від потенційних батьків); 2) традиційне сурогатне материнство – власна яйцеклітина жінки, яка виношуватиме дитину, запліднюється сперматозоїдом донора, тобто сурогатна матір є біологічною для малюка [15]. Додатково відбувається поділ сурогатного материнства на альтруїстичне (оплачуються лише витрати, пов'язані з вагітністю, тобто відсутня грошова винагорода) та комерційне (сурогатна матір отримує матеріальну вигоду) [16].

Міжнародного регулювання сурогатного материнства не існує. У Великій Британії сурогатна практика дозволена, якщо вона не є комерційною. Законодавством встановлено, що не більше, ніж «розумні витрати» можуть бути отримані британською сурогатною вагітною жінкою від потенційних батьків, проте офіційне визначення даного терміну, як і регламентована сума, – відсутні. Крім того, судовим працівникам надається можливість ретроспективно санкціонувати будь-які платежі по цій справі, навіть якщо вони були здійснені десятиліття тому. Вимогами до майбутніх батьків є: британське громадянство, вік більше 18 років, одруження або перебування у цивільному партнерстві, наявність постійного місця проживання та принаймні один заявник повинен мати генетичний зв'язок із дитиною [17].

У Італії дана практика заборонена, ба більше, починаючи із 2024 року, на законодавчому рівні криміналізовано звернення за сурогатним материнством закордон. Відповідальність може включати ув'язнення від трьох місяців до двох років або штраф від 600 000 євро до 1 000 000 євро. Також італійцям не дозволено поширювати будь-яку рекламну інформацію на цю тему [18].

У німецькому законодавстві вказано, що юридично матір'ю може вважатися лише жінка, яка народила дитину, а запліднення сурогатних матерів in vitro – злочин, що передбачає кримінальну відповідальність (штраф або позбавлення волі строком на 1 рік). Судом може бути визнане батьківство для дітей, народжених закордоном, проте процедура складна і залежить від конкретного кейсу [19].

У Греції, Португалії, Бельгії, Нідерландах, Чехії та Кіпрі дозволена альтруїстична сурогатна практика. У Франції внутрішнє сурогатне материнство заборонено, проте можливе ввезення і реєстрація таких дітей, народжених закордоном, щоправда, це викликає юридичні труднощі. У Іспанії закон забороняє будь-яку прак-

тику сурогатного материнства та з 1 травня 2025 року посольства та консульства не реєструють таких дітей, навіть якщо вони народжені за межами країни [16].

У США відсутнє єдине федеральне законодавство щодо сурогатного материнства, а юридичне регулювання здійснюється на рівні окремих штатів, що зумовлює фрагментований правовий режим. У таких штатах як Каліфорнія, Невада, Іллінойс, Нью-Гемпшир, Делавер і Коннектикут дана практика дозволена і регламентована укладанням контрактів («Угоди про гестаційне виношування»), що захищають права генетичних батьків та сурогатних матерів. У Нью-Йорку, Вашингтоні і Меріленді офіційним є лише гестаційне сурогатне материнство, але з чіткими вимогами до контрактів та компенсацій. У Арізоні й Індіані сурогатні угоди визнаються недійсними [20]. На США припадає понад 20% ринку сурогатного материнства. Щорічно від 2000 до 4000 таких дітей народжується у американських штатах, а вартість може коливатися від 100 000 до 150 000 доларів [21].

Законом України «Про основи законодавства України про охорону здоров'я» (від 1992 року) дозволено альтруїстичне та комерційне сурогатне материнство. Згідно статті 123, частини 2 Сімейного кодексу України (від 2022 року) при перенесенні в організм іншої жінки ембріона людини, зачатого подружжям у результаті ДРТ, батьками дитини є подружжя. Надалі майбутнім батькам необхідно подати довідку про генетичну спорідненість з плодом, а також заяву сурогатної матері про те, що вона згодна зареєструвати новонародженого, як дитину подружжя. Дані документи повинні бути нотаріально засвідчені. У нашій країні відсутній закон, де детально регулюються права та обов'язки сторін сурогатних відносин, тому дана проблема є морально суперечливим питанням. В Україні дозволена участь іноземних сурогатних пар у програмі ДРТ, тому, зважаючи на заборону даної практики в багатьох країнах, наша держава була популярним напрямом для міжнародного сурогатного материнства до початку повномасштабного вторгнення. Незважаючи на легальність даного напрямку, існує проблема з реєстрацією дітей, народжених українською сурогатною матір'ю для іноземців, через заборону даного виду ДРТ у багатьох країнах. Наказом МОЗ України № 787 (від 2013 року) «Про затвердження Порядку застосування допоміжних репродуктивних технологій в Україні» встановлено, що сурогатна мати повинна відповідати низці медичних, психологічних та соціальних вимог. Вона має бути фізично здоровою, повнолітньою, без серйозних хронічних захворювань, мати хоча б одну власну здорову дитину та надати письмову згоду на даний вид ДРТ. Перед участю в програмі сурогатного материнства жінка проходить детальне медичне обстеження, включаючи інформацію про інфекційні та генетичні захворювання, а також оцінку репродуктивної функції. Крім того, обов'язковим є психологічний скринінг для визначення готовності до участі у програмі ДРТ та здатності справлятися зі стресовими ситуаціями, пов'язаними з вагітністю та передачею дитини замовникам. Оскільки сурогатне материнство

у багатьох країнах світу заборонене або суворо обмежене законодавством, а в державах, де воно дозволене, така процедура є надзвичайно дорогою, Україна до початку повномасштабної війни була одним із провідних центрів сурогатного материнства у світі. Ліберальне законодавство, відносно доступна вартість програм та високий рівень медичної допомоги сприяли тому, що до українських клінік зверталися пари з багатьох країн, де реалізація таких програм була неможливою або фінансово недосяжною [22].

Починаючи із 2024 року програма медичних гарантій (ПМГ) в Україні доповнилася новим пакетом: «Лікування безпліддя за допомогою допоміжних репродуктивних технологій (запліднення *in vitro*)», яка покриває витрати на ДРТ. Ця ініціатива спрямована на підвищення доступності сучасних методів лікування репродуктивних розладів та забезпечення рівних можливостей для громадян у сфері охорони репродуктивного здоров'я. Згідно з умовами програми, право на безоплатне проведення циклу ЕКЗ мають громадянки України віком до 40 років із підтвердженим діагнозом безпліддя (жіночого, чоловічого або змішаного генезу). Проведення лікування здійснюється на підставі електронного направлення від лікаря акушера-гінеколога або сімейного лікаря у медичних закладах (державних або приватних), які уклали договір із НСЗУ. Програма покриває основні етапи лікування, включно з контрольованою стимуляцією яєчників, пункцією фолікулів, отриманням яйцеклітин, заплідненням *in vitro*, культивуванням ембріонів та їх перенесенням у порожнину матки. Передбачено медикаментозне забезпечення усіх етапів циклу, проведення ультразвукових досліджень і моніторинг стану пацієнтки до моменту підтвердження вагітності. Державою фінансується один цикл ЕКЗ на рік, однак у разі невдалого результату можливе проведення другого циклу за рахунок коштів програми. Участь у програмі є добровільною, а вибір медичного закладу здійснюється пацієнткою самостійно з переліку установ, які мають відповідний договір із НСЗУ. Запровадження зазначеної програми має важливе соціальне та демографічне значення, оскільки сприяє зменшенню фінансового навантаження на подружні пари, підвищенню рівня народжуваності та реалізації репродуктивних прав громадян України [23].

Згідно результатів досліджень українських учених (А. Салманов, С. Корнієнко та ін., 2023 р), використання ДРТ асоціюється з підвищеним ризиком розвитку низки материнських ускладнень порівняно з вагітностями, що настали природним шляхом. Зокрема, у жінок після застосування ДРТ частіше спостерігаються гестаційний діабет, прееклампсія, анемія різного ступеня тяжкості, патологія щитоподібної залози та ураження печінки, пов'язані з вагітністю. Також відзначено збільшення частоти передчасних пологів, передлежання плаценти, післяпологових кровотеч та підвищену ймовірність проведення кесаревого розтину. Отримані результати свідчать, що вагітності, отримані за допомогою ДРТ, потребують більш ретельного медичного нагляду через вищу частоту акушерських і соматичних ускладнень [24].

Багатоплідна вагітність (два чи більше плоди) є одним із найпоширеніших ускладнень, пов'язаних із застосуванням ДРТ. Вона виникає переважно внаслідок перенесення до порожнини матки двох або більше ембріонів із метою підвищення шансів на успішну імплантацію та настання вагітності. Однак така практика супроводжується підвищеними ризиками як для матері, так і для плода [25].

Ретроспективне когортне дослідження, проведене науковцями (J. Gui, Z. Ling та ін., 2020 р.), установлює, що частота ТЕЛА у пацієнток із застосуванням ДРТ становить 6,1-6,7%, а у жінок із природньою вагітністю – 0,9-1%. Ризик розвитку прееклампсії у 2 рази вище у вагітних, що застосували ДРТ, ніж у тих, що не користалися даними методами. При вагітності із ДРТ формування хоріона здійснюється *in vitro*, що може призвести до дефектної плацентації, ураження плацентарних судин та порушення матково-плацентарного кровообігу, що опосередковано спричиняє порушення артеріального тиску пацієнтки [26]. F. Dai, S. Pan та ін. (2022 р.) виявили, що прееклампсія статистично частіше зустрічається у жінок із багатоплідною вагітністю, що виникла із застосуванням ДРТ, ніж без них (ВШ 4,731; 95% ДІ 2,439-9,180, $P < 0,001$), на це впливає вироблення плацентарною тканиною ангіогенних факторів, що беруть участь в ендотеліальному пошкодженні та вазоконстрикції. Особливим ускладненням багатоплідної вагітності є дискордантність росту (різниця у 20% у вазі при народженні між плодами), що пов'язана з раннім початком прееклампсії [27]. Використання ДРТ, зокрема ЕКЗ, асоціюється із підвищеною частотою гестаційного діабету (ВШ 1,53, 95% ДІ 1,39-1,69). Це пояснюється більш старшим віком пацієнток, наявністю полікістозу яєчників, ожиріння

або гормональних змін, спричинених контрольованою стимуляцією овуляції. Sh. Marleen, W. Kodithuwakku та ін. (2024 р.) установили, що в двійнят, народжених за допомогою ДРТ, спостерігається вищий ризик вроджених вад розвитку (ВШ 1,17, 95% ДІ 1,05-1,30), госпіталізації до відділення інтенсивної терапії новонароджених (ВШ 1,24, 95% ДІ 1,14-1,35), дискордантності ваги при народженні (ВШ 1,31, 95% ДІ 1,05-1,63), неврологічних ускладнень (ВШ 1,61, 95% ДІ 1,04-2,48) та синдрому дихальних розладів (ВШ 1,32, 95% ДІ 1,09-1,60) у порівнянні із дітьми, що з'явилися на світ від природньої вагітності [28].

Висновки

У результаті проведеного аналізу встановлено, що ДРТ відіграють ключову роль у подоланні безпліддя та сприяють підвищенню народжуваності, особливо в умовах сучасної демографічної кризи. Водночас застосування цих методів пов'язане з підвищеним ризиком розвитку акушерських і перинатальних ускладнень. Сучасні дослідження повністю не пояснюють механізм, за допомогою якого ДРТ збільшує ризик несприятливих наслідків вагітності, тому цей конкретний процес потребує подальшого вивчення. Ураховуючи всі попередні дані, слід посилити пренатальний та інтранатальний моніторинг, а також ретельно спостерігати за неонатальними результатами вагітності за допомогою ДРТ. Також слід провести додаткові дослідження, щоб з'ясувати, чи зумовлений більшою мірою підвищений ризик несприятливих наслідків вагітності самою ДРТ, багатоплідною вагітністю чи потенційним безпліддям.

Конфлікт інтересів. Автори декларують про відсутність конфлікту інтересів.

Література:

1. Tenchov R, Zhou QA. Assisted Reproductive Technology: A Ray of Hope for Infertility. ACS Omega. 2025;10(22):22347-65. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c01643>. PMID: 40521551; PMCID: PMC12163768.
2. Wu YC, Chia-Yu Su E, Hou JH, Lin CJ, Lin KB, Chen CH. Artificial intelligence and assisted reproductive technology: A comprehensive systematic review. Taiwan J Obstet Gynecol. 2025;64(1):11-26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2024.10.001>. PMID: 39794014.
3. Correa N, Cerquides J, Arcos JL, Vassena R. Supporting first FSH dosage for ovarian stimulation with machine learning. Reprod Biomed Online. 2022;45(5):1039-45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2022.06.010>. PMID: 35915001.
4. Letterie G, MacDonald A, Shi Z. An artificial intelligence platform to optimize workflow during ovarian stimulation and IVF: process improvement and outcome-based predictions. Reprod Biomed Online. 2022;44(2):254-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2021.10.006>. PMID: 34865998.
5. Hammer KC, Jiang VS, Kanakasabapathy MK, Thirumalaraju P, Kandula H, Dimitriadis I, et al. Using artificial intelligence to avoid human error in identifying embryos: a retrospective cohort study. J Assist Reprod Genet. 2022;39(10):2343-8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10815-022-02585-y>. PMID: 35962845; PMCID: PMC9596636.
6. Fishel S. First in vitro fertilization baby-this is how it happened. Fertil Steril. 2018;110(1):5-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.03.008>. PMID: 29908772.
7. Bansal R. CRISPR-Cas9 and Designer Babies: The Ethical Debate (Part 59- CRISPR in Gene Editing and Beyond)[Internet]. Medium. 2024[cited 2025 Sep 9]. Available from: <https://medium.com/@bansalroohi/crispr-cas9-and-designer-babies-the-ethical-debate-part-59-crispr-in-gene-editing-and-beyond-bf040eac674e>
8. Choe J, Shanks AL. In Vitro Fertilization. StatPearls [Internet]. 2023[cited 2025 Aug 28]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562266/>
9. Abualiat Z, Alanazi D, Alanazi M, Alwan M, Yaqoub R, Alhomrani A, et al. Pregnancy Rate of Intrauterine Insemination (IUI) in an In Vitro Fertilization (IVF) Unit in King Abdulaziz Medical City, Riyadh. Cureus. 2025;17(2): e79102. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.79102>. PMID: 40104477; PMCID: PMC11918992.
10. Alukal JP, Lamb DJ. Intracytoplasmic sperm injection (ICSI)—what are the risks? Urol Clin North Am. 2008;35(2):277-88, ix-x. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2008.01.004>. PMID: 18423248; PMCID: PMC2424218.
11. Alquobaili M, Hamsho S, Alhalabi M. Testicular sperm aspiration (TESA) outcome in Middle Eastern patients with non-obstructive azoospermia: a retrospective cohort study. Middle East Fertility Society Journal. 2024;29(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s43043-024-00182-w>

12. Sauer M, editors. Principles of Oocyte and Embryo Donation. 2013. Nurudeen K, Levine BA, Thornton MH. Selecting and Screening Donors. p.31-46. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2392-7_4
13. Casciani V, Monseur B, Cimadomo D, Alvero R, Rienzi L. Oocyte and embryo cryopreservation in assisted reproductive technology: past achievements and current challenges. *Fertil Steril.* 2023;120(3 Pt 1):506-20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2023.06.005>. PMID: 37290552.
14. Jadva V, Imrie S. Embryo donation: motivations, experiences, parenting, and child adjustment. *Fertil Steril.* 2023;119(1):11-4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2022.09.012>. PMID: 36396495.
15. Shenfield F, Tarlatzis B, Baccino G, Bounartzis T, Frith L, Pennings G, et al. Ethical considerations on surrogacy. *Hum Reprod.* 2025;40(3):420-5. DOI: <https://doi.org/10.1093/humrep/deaf006>. PMID: 39865605; PMCID: PMC11879172.
16. Attawet J, Alsharaydeh E, Brady M. Commercial surrogacy: Landscapes of empowerment or oppression explored through integrative review. *Health Care Women Int.* 2025;46(10):1081-99. DOI: <https://doi.org/10.1080/07399332.2024.2303520>. PMID: 38252790.
17. Horsey K. The future of surrogacy: a review of current global trends and national landscapes. *Reprod Biomed Online.* 2024;48(5):103764. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2023.103764>. PMID: 38428344.
18. De Michele S, Petermster T. Italy criminalises surrogacy abroad with new law, sparking controversy [Internet]. Euronews. 2024[cited 2025 Sep 6]. Available from: <https://www.euronews.com/my-europe/2024/10/17/italy-criminalises-surrogacy-abroad-with-new-law-sparking-controversy>
19. Scherpe JM, Fenton-Glynn C, Kaan T, editoers. Eastern and Western Perspectives on Surrogacy. Intersentia; 2019. Klinkhammer F. Germany: A Judicial Perspective. p.49-58. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781780688633.006>
20. Mulligan A. Surrogacy and the significance of gestation: Implications for law and policy. *Bioethics.* 2024;38(8):674-83. DOI: <https://doi.org/10.1111/bioe.13302>. PMID: 38822701.
21. Linder J. Surrogacy Statistics Statistics. GitnuxStatistics and Reports[Internet]. 2025[cited 2025 Dec 12]. Available from: <https://gitnux.org/surrogacy-statistics>
22. Maikut K, Savaida O, Zdrenyk I et al. Legal regulation of surrogacy: International experience, status and prospects for development in Ukraine. *Social and Legal Studios.* 2024;7(3):169-77. DOI: <https://doi.org/10.32518/sals3.2024.169>
23. Кабінет Міністрів України. Постанова КМУ Деякі питання реалізації програми державних гарантій медичного обслуговування населення у 2025 році від 24 грудня 2024 р. № 1503[Інтернет]. Київ; 2024 [цитовано 2025 Вер 9] Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1503-2024-п#Text>
24. Salmanov AG, Korniyenko SM, Pavlyk UV, Paliga I, Padchenko AS, Berestoooy OA, et al. Pregnancy and birth outcomes in female with and without assisted reproductive technology in Ukraine. *Wiad Lek.* 2023;76(4):695-702. DOI: <https://doi.org/10.36740/wlek202304101>. PMID: 37226604.
25. Marleen S, Kodithuwakku W, Nandasena R, Mohideen S, Allotey J, Fernandez-Garcia S, et al. Maternal and perinatal outcomes in twin pregnancies following assisted reproduction: a systematic review and meta-analysis involving 802 462 pregnancies. *Hum Reprod Update.* 2024;30(3):309-22. DOI: <https://doi.org/10.1093/humupd/dmae002>. PMID: 38345641; PMCID: PMC11063550.
26. Gui J, Ling Z, Hou X, Fan Y, Xie K, Shen R. In vitro fertilization is associated with the onset and progression of preeclampsia. *Placenta.* 2020;89:50-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2019.09.011>. PMID: 31675490.
27. Dai F, Pan S, Lan Y, Tan H, Li J, Hua Y. Pregnancy outcomes and risk factors for preeclampsia in dichorionic twin pregnancies after in vitro fertilization: a five-year retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2022;22(1):830. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-022-05184-y>. PMID: 36357833; PMCID: PMC9650878.
28. Bosdou JK, Anagnostis P, Goulis DG, Lainas GT, Tarlatzis BC, Grimbizis GF, et al. Risk of gestational diabetes mellitus in women achieving singleton pregnancy spontaneously or after ART: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update.* 2020;26(4):514-44. DOI: <https://doi.org/10.1093/humupd/dmaa011>. PMID: 32441298; PMCID: PMC7317285.

CURRENT ISSUES IN FERTILITY AND OUTCOMES FOR CHILDREN BORN THROUGH ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES (LITERATURE REVIEW)

T. Znamenska, O.Vorobiova, O.Lapa¹

**State Institution «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Perinatal Center¹
(Kyiv, Ukraine)**

Summary.

The prevalence of infertility represents one of the most pressing medical and social challenges, with direct implications for global birth rates. Assisted reproductive technologies (ART) have emerged as a key branch of medicine that enables the overcoming of various forms of infertility and the realisation of the right to parenthood. Although high efficacy is observed, the application of ART may be associated with certain complications, including increased risks of multiple pregnancy, pre-eclampsia, gestational diabetes mellitus, preterm birth, and the requirement for caesarean section. Improvements in techniques and appropriate medical management, however, substantially decrease the incidence of these risks and enhance perinatal outcomes. In recent years, digital technologies and artificial intelligence have been increasingly integrated into reproductive medicine, facilitating optimised embryo selection, prediction of implantation success, and personalised treatment protocols. These developments offer new prospects for enhancing the efficacy, safety, and accessibility of ART. Thus, ART holds a prominent position in contemporary medicine, integrating scientific advances with humanistic principles aimed at addressing infertility and upholding the right to parenthood.

The purpose of the study: to analyse, based on contemporary medical literature, current issues related to fertility and the specific aspects of care for children born through assisted reproductive technologies, as well as to assess the medical and social implications of ART application.

Conclusions: Given the rising prevalence of infertility among women of reproductive age, the utilisation of ART is gaining increasing significance in preserving societal reproductive potential. ART not only facilitates the realisation of the right to parenthood but also serves as an important factor in stabilising demographic trends. Concurrent with the advancement of these technologies, various medical, ethical, and legal concerns arise regarding the safety of both mother and child.

Keywords: Biomedical Technology; Fertilization in Vitro; Infertility; Pregnancy, Multiple; Pregnancy Outcome; Reproductive Techniques, Assisted; Surrogate Mother

Контактна інформація:

Знаменська Тетяна Костянтинівна – член-кореспондент НАМН України, д.мед.н., професор, заступник директора з перинатальної медицини ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства НАМН України», завідувача відділу неонатології ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства НАМН України», Президент Всеукраїнської Громадської організації «Асоціація неонатологів України» (м. Київ, Україна).

e-mail: tkznamenska@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5402-1622>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507801010>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/X-6588-2018>

Воробйова Ольга Володимирівна – д.мед.н., професор, провідний науковий співробітник відділення неонатології ДУ «Всеукраїнський центр материнства та дитинства НАМН України» (м. Київ, Україна).

e-mail: dr.vorobiova@ukr.net

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5199-0217>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209369240>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/V-1251->

Лапа Ольга Олександрівна – лікар педіатр-неонатолог КНП «Перинатальний центр м. Києва», аспірантка кафедри педіатрії післядипломної освіти НМУ імені О.О.Богомольця (м. Київ, Україна).

e-mail: olya.lapa29@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1946-6441>

Contact Information:

Tetiana Znamenska – Corresponding Member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, DM, Professor, Deputy Director for Perinatal Medicine SI «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of NAMS of Ukraine», Head of the Department of Neonatology SI «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of NAMS of Ukraine», President of the Association of Neonatologists of Ukraine (Kyiv, Ukraine).

e-mail: tkznamenska@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5402-1622>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507801010>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/X-6588-2018>

Olga Vorobiova – DM, Professor, Leading Researcher of the Department of Neonatology SI «Ukrainian Center for Motherhood and Childhood of NAMS of Ukraine» (Kyiv, Ukraine)

e-mail: dr.vorobiova@ukr.net

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5199-0217>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209369240>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/V-1251-2017>

Olha Lapa – doctor pediatrician-neonatologist of the MNCE «Kyiv Perinatal Center», PhD student of the Department of Postgraduate Pediatrics of the O.O. Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine).

e-mail: olya.lapa29@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1946-6441>

Надійшло до редакції: 25.09.2025 р.

Підписано до друку: 27.11.2025 р.

