

УДК 616-089.888.11-073.76+618.14-073.75-079.4

О.О. Карлова, І.В. Малишева, О.Я. Бондарук, А.В. Сербенюк

Сонографічне оцінювання рецептивної здатності ендометрія в жінок під час підготовки до кріоембріотрансферу

Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ

Ukrainian Journal Health of Woman. 2025. 5(180): 83-88; doi: 10.15574/HW.2025.5(180).8388

For citation: Karlova OO, Malysheva IV, Bondaruk OYa, Serbeniuk AV. (2025). Sonographic assessment of endometrial receptivity in women during preparation for cryo-embryo transfer. Ukrainian Journal Health of Woman. 5(180): 83-88. doi: 10.15574/HW.2025.5(180).8388

У сучасній репродуктивній медицині, на тлі глобального зниження фертильності і тенденції до відкладеного материнства, кріоембріотрансфер (КЕТ) став «золотим» стандартом лікування. Перехід від «свіжих» циклів до кріопротоколів, що на сьогодні становлять до 77% усіх циклів допоміжних репродуктивних технологій (ДРТ), зумовлений впровадженням високоефективної вітрифікації, можливістю передімплантаційного генетичного діагностування і практично повною елімінацією ризику синдрому гіперстимуляції яєчників. Проте успіх процедури критично залежить від синхронізації готовності ембріона і рецептивності ендометрія.

Мета – систематизувати алгоритми ультразвукового дослідження під час підготовки до КЕТ у програмах ДРТ.

Систематизовано алгоритми ультразвукового дослідження як головного інструменту верифікації «вікна імплантації», проаналізовано стратегії підготовки пацієток у межах трьох основних сценаріїв, зокрема, природний цикл: орієнтований на максимальну фізіологічність і використання ресурсів власного ендокринного тла жінки; замісна гормональна терапія: метод вибору для пацієток з ановуляцією, що забезпечує чіткий контроль над проліферацією ендометрія і термінами переносу; стимульований цикл: альтернативний підхід для випадків резистентності ендометрія. Особливу увагу приділено сонографічним феноменам, що прогнозують успішну імплантацію.

Висновки. Ультразвукове дослідження є безальтернативним методом навігації в циклах КЕТ. Чітке дотримання часових дедлайнів (базове оцінювання – на 2–3-тю добу, контроль проліферації – на 9–10-ту добу, моніторинг лютеїнізації) не лише підвищує ймовірність настання вагітності, але й забезпечує персоналізований підхід до кожної пацієнтки, нівелюючи ризики, пов'язані з передчасною трансформацією ендометрія або «асинхронним вікном».

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: допоміжні репродуктивні технології, кріоембріотрансфер, ультразвукове дослідження, рецептивність ендометрія, вікно імплантації, вітрифікація.

Sonographic assessment of endometrial receptivity in women during preparation for cryo-embryo transfer

O.O. Karlova, I.V. Malysheva, O.Ya. Bondaruk, A.V. Serbeniuk

Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv

In modern reproductive medicine, against the backdrop of a global decline in fertility and the trend toward delayed motherhood, cryo-embryo transfer (CET) has become the «gold standard» of treatment. The transition from «fresh» cycles to cryo-protocols, which currently account for up to 77% of all assisted reproductive technologies (ART) cycles, is driven by the implementation of high-efficiency vitrification, the possibility of preimplantation genetic testing, and the near-total elimination of the risk of ovarian hyperstimulation syndrome. However, the success of the procedure critically depends on the synchronization between embryo readiness and endometrial receptivity.

Aim – to systematize ultrasound monitoring algorithms during preparation for CET within ART programs.

The article is devoted to the systematization of ultrasound monitoring algorithms as the primary tool for verifying the «implantation window.» It analyzes patient preparation strategies within three main scenarios: natural cycle: focused on maximum physiological compatibility and utilizing the woman's own endocrine resources; hormone replacement therapy: the method of choice for patients with anovulation, providing clear control over endometrial proliferation and transfer timing; stimulated cycle: an alternative approach for cases of endometrial resistance. Special attention is paid to sonographic phenomena that predict successful implantation.

Conclusions. Ultrasound monitoring is an indispensable navigation method in CET cycles. Strict adherence to temporal deadlines (baseline assessment on days 2–3, proliferation control on days 9–10, and luteinization monitoring) allows not only for an increased pregnancy rate but also ensures a personalized approach to each patient, neutralizing risks associated with premature endometrial transformation or an «asynchronous window».

The authors declare no conflict of interest.

Keywords: assisted reproductive technologies, cryo-embryo transfer, ultrasound monitoring, endometrial receptivity, implantation window, vitrification.

Зниження рівня фертильності населення в Європі є одним із найгостріших демографічних викликів, що впливає на структуру населення, економіку і соціальні системи. Сукупний коефіцієнт фертильності (TFR, total fertility rate) у Європейському Союзі у 2023 р. становив

1,38 народженої дитини на жінку, а це значно нижче за рівень відтворення населення у 2,1 дитини, необхідний для стабільності без міграції. У 2025 р. в усіх європейських країнах, за винятком кількох невеликих держав (наприклад, Грузії з TFR 2,1), цей коефіцієнт залишається нижчим за вказаний поріг, із середнім показником для Європи і Північної Америки на рівні 1,4. Така тенденція триває десятиліттями, викликаючи занепокоєння щодо скорочення населення і старіння суспільства [9].

У літературі вказано багатогранні причини, зокрема, економічні, соціальні, гендерні та інституційні фактори. Через економічну невизначеність (безробіття, високі витрати на житло) жінки відкладають народження, особливо молоді. Освіта і кар'єра жінок підвищують «можливі витрати» на дітей, призводячи до відкладання першого народження (середній вік зріс з 27,6 року у 2006 р. до 30,2 року у 2022 р.), що тимчасово знижує TFR (темповий ефект).

Гендерні ролі відіграють ключову роль: традиційні уявлення про «матір-годувальницю» конфліктують з участю жінок у ринку праці, викликаючи рольові конфлікти (теорія гендерної рівності Макдональда). У країнах із низькою гендерною рівністю (Південь і Схід Європи) фертильність нижча, ніж у скандинавських із сильною підтримкою (у Швеції у 2023 р. TFR становив 1,45, але був найнижчим за 50 років). Культурні зрушення (Друга демографічна трансформація) зумовлюють індивідуалізацію, пізні шлюби і співжиття, зменшуючи традиційні моделі сім'ї.

Окрім соціально-економічних, існують медичні причини розвитку безпліддя, які поділяються на жіночі, чоловічі і комбіновані. Ризики для обох статей становлять вік (особливо після 35–40 років), надмірну масу тіла або недостатню масу тіла, куріння, алкоголь, вплив токсинів, хронічні захворювання і гормональні порушення [3].

Для подолання всіх зазначених вище проблем використовують допоміжні репродуктивні технології (ДРТ).

Актуальність ДРТ зростає у зв'язку з їх успішними результатами: рівень вагітностей сягає 40–50% на цикл для молодих пацієнтів, але знижується з віком. В Україні ДРТ регулюються законом із акцентуванням на комбіновані причини (трубно-перитонеальний + інші фактори). Проте ДРТ пов'язані з ризиками (багатопліддя, передчасні пологи), тому потрібен індивідуальний підхід.

Кріоембріотрансфер (KET) є надзвичайно актуальною і важливою темою в сучасній репродук-

тивній медицині [6]. Його актуальність зумовлена низькою значних переваг і можливостей, які він надає пацієнтам у програмах ДРТ, зокрема, екстракорпорального запліднення.

Кріоембріотрансфер – перенесення кріоконсервованих ембріонів або власних, або іншим жінкам у донорських програмах чи програмах замінного материнства. KET проводять або в природному циклі, або із застосуванням замісної гормональної терапії (ЗГТ) [2].

У світі спостерігається тенденція до зростання рівня KET (77%). Основна її причина полягає в прогресуванні техніки кріоконсервації ембріона, що стає безпечною та ефективною процедурою для ембріона. Також кріоконсервація ембріонів дає змогу уникнути такого загрозливого ускладнення контрольованої стимуляції яєчників, як синдром гіперстимуляції яєчників. Слід зауважити, що методика кріоконсервації допомагає проводити цикли з використанням передімплантаційної генетичної діагностики ембріонів.

Лікарі-клініцисти мають знати, як підготувати ендометрій у циклах KET і як його дослідити за допомогою ультразвукового дослідження (УЗД).

Meta роботи – систематизувати алгоритми УЗД під час підготовки до KET у програмах ДРТ.

Враховуючи сучасні демографічні виклики і тенденцію до відкладеного материнства, визначено ключові УЗ-критерії готовності ендометрія («вікна імплантації») у різних протоколах (природний цикл, ЗГТ, стимульований цикл) для підвищення ефективності репродуктивного прогнозу і персоналізації підходу до кожної пацієнтки.

Під час виконання протоколів важливим є УЗД за перебігом лікування.

Безпека і методологія УЗД у галузі репродуктології базується на використанні трансвагінального датчика (5–9 МГц). Для дослідження має бути випорожнений сечовий міхур для точності вимірювань. Методологічно вимірювання ендометрія відбувається суворо в сагітальній площині в найширшому місці [7,10].

Основні положення УЗД у репродуктології (за академічними стандартами) передбачають оцінювання ендометрія. За сучасними літературними даними, існують критичні параметри ендометрія. Так, товщина ендометрія 7 мм є нижньою межею, за якої ризик невдачі імплантації нижчий. Оптимальною товщиною вважають 9–12 мм у преовуляторний період.

Для оцінювання ендометрія використовують доплерометрію ендометрія. Субендометріальний

рівномірний кровотік – сприятлива прогностична ознака. Для оцінювання ефективності також враховують індекс резистентності маткових артерій (високий індекс резистентності ($RI > 0,6$) у маткових артеріях вважають негативним фактором).

Важливим є моніторинг фолікулогенезу. Домінантний фолікул вважають зрілим у разі досягнення розмірів 18–22 мм, швидкість зростання фолікула в середньому становить 1,5–2 мм на добу. Типовими УЗ-ознаками овуляції є зникнення фолікула, поява вільного випоту в позадуматковому просторі (дугласовій кишені), формування жовтого тіла з характерним вогненным кільцем під час використання кольорового доплерівського картування.

У практичній медичній застосовують декілька протоколів підготовки ендометрія, наведених нижче в перерізі лікарів-клініцистів і лікарів УЗД.

Основні типи кріопротоколів

Кріопротокол у природному циклі. Цей метод вважають найбільш фізіологічним і рекомендують пацієнткам зі стабільним менструальним циклом і нормальною овуляцією. Лікар проводить УЗД росту домінантного фолікула та ендометрія.

Ембріон переносять за 3–5 дів після овуляції, іноді із застосуванням тригерів овуляції [2,3,6].

Детально з позиції лікаря-діагноста нижче наведено тактику УЗД пацієнтів [7,10].

Кріоембріотрансфер у природному циклі зазвичай застосовують у жінок із нормальною овуляцією і регулярним менструальним циклом. У природному циклі процеси росту ендометрія та його імплантаційна здатність залежать від впливу ендогенних гормонів. Лікування в такому випадку полягає в моніторингу пацієнтки впродовж усього менструального циклу для оцінювання функціонування яєчників, товщини і будови ендометрія, відповідно до його здатності до імплантації ембріона. Зазвичай для отримання всієї необхідної інформації достатньо провести три планові УЗД. Перше планове УЗД проводять на 3-тю добу менструального циклу. Під час цього обстеження досліджують наявність кістозних структур яєчників, що дає змогу прогнозувати розвиток фолікула в поточному циклі (рис. 1 і 2).

Друге планове УЗД проводять у періовуляторний період. Під час цього обстеження оцінюють наявність домінантного фолікула, товщину і будову ендометрія, що свідчить про його імплантаційну здатність. Доба, на яку проводять УЗД,

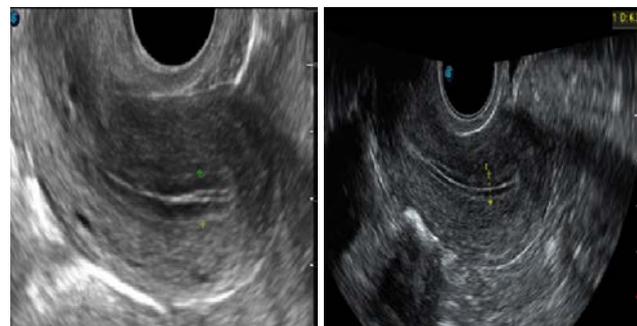


Рис. 1. Перше планове ультразвукове дослідження: А – вимірювання товщини ендометрія в першу (проліферативну) фазу менструального циклу; Б – встановлення каліперів по зовнішньому контуру ендометрія перпендикулярно

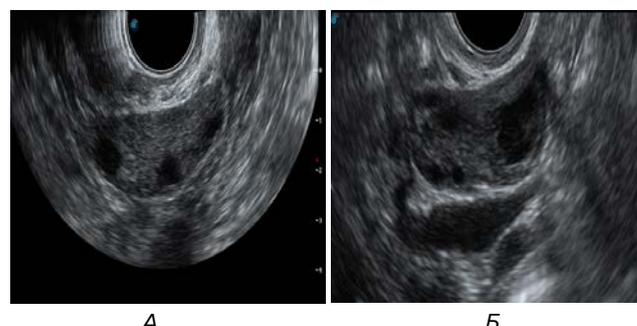


Рис. 2. Правий (А) і лівий (Б) яєчники із фолікулярним апаратом

залежить від тривалості менструального циклу пацієнтки. Наприклад, якщо тривалість циклу 28 дів, то УЗД проводять на 9–10-ту добу менструального циклу; якщо 24–25 дів – на 8–9-ту добу; якщо 30–35 дів – на 11–14-ту добу.

Третє планове УЗД проводять за 2–3 доби після другого планового. Під час цього обстеження відслідковують наявність домінантного фолікула діаметром 18–20 мм.

Ультразвукове дослідження за домінантним фолікулом після досягнення 18 мм виконують щодня.

Ембріон переносять за 3–5 дів після овуляції, іноді із застосуванням тригерів овуляції.

Кріопротокол у разі замісної гормональної терапії. Цей протокол застосовують у жінок із порушеннями овуляції або нерегулярним менструальним циклом. Мета полягає у створенні штучного гормонального циклу за допомогою препаратів естрогену і прогестерону, щоб підготувати ендометрій до імплантації. Після досягнення необхідної товщини ендометрія (понад 9 мм) призначають препарати прогестерону і зазвичай за 5 дів після цього переносять ембріон.

Кріопротокол у стимульованому циклі. Цей варіант використовують рідше, зокрема, у пацієн-



Рис. 3. Вимірювання товщини ендометрія, гомогенний ендометрій, патерн В: візуалізація ендометрія на 15-ту добу прийому естрогенів (А); візуалізація ендометрія в режимі збільшення зображення (Б)

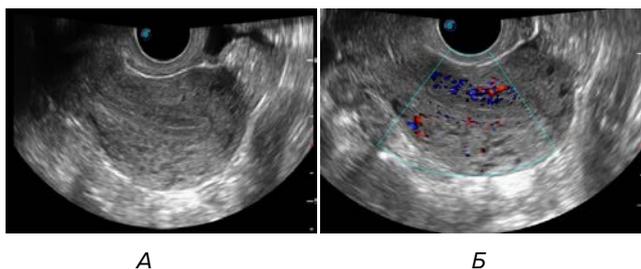


Рис. 4. Секреторний тип ендометрія, товщина ендометрія – 9 мм, патерн В: візуалізація ендометрія в протоколі із застосуванням блокувальних гіпофізу (гозереліну та естрогенів), 15-та доба прийому естрогенів (А); візуалізація ендометрія в режимі кольорового доплерівського картування (Б)

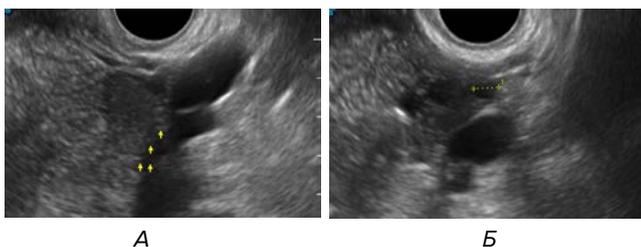


Рис. 5. Протокол із застосуванням гозереліну та естрогенів: правий (А) і лівий (Б) яєчники

енток, у яких не вдається досягти достатньої товщини ендометрія в природному циклі. Це передбачає м'яку стимуляцію яєчників низькими дозами гормонів (гонадотропінів) для активації росту фолікулів і ендометрія.

Крім того, застосовують дві основні техніки кріоконсервації самого біологічного матеріалу.

Вітрифікація (надшвидке заморожування) – сучасний, найбільш ефективний метод, що використовує кріопротектори для запобігання утворенню кристалів льоду, які можуть пошкодити клітини [8].

Метод повільного заморожування – класичний метод, який сьогодні використовують рідше.

Вибір конкретного протоколу залежить від індивідуальних особливостей здоров'я пацієнтки, стану її ендометрія та рекомендацій лікаря-репродуктолога.

До протоколів відносять природний цикл із підтриманням лютеїнової фази; модифікований природний цикл із застосуванням тригера овуляції та підтриманням лютеїнової фази або без неї; м'яку стимуляцію яєчників із застосуванням гонадотропних гормонів, кломіфену цитрату, летразолу або з комбінуванням цих лікарських засобів; КЕТ із застосуванням ЗГТ, що поділяють на два види – з блокадою гіпофізу і без неї.

Найбільш зручними і контрольованими для моніторингу є кріоцикли з використанням ЗГТ. Існують протоколи із застосуванням блокувальних гіпофізарних гормонів і протоколи з використанням ЗГТ без блокувальних гіпофізарних гормонів.

Якщо в циклі застосовують блокаду гіпофіза, то це дає змогу повністю контролювати цикл і попередити такі ситуації, як розвиток домінуючого фолікула. Але вводити блокатор гіпофізарних гормонів не рекомендують жінкам у перименопаузі, оскільки це може призвести до стійкої гіпоплазії ендометрія.

У разі застосування ЗГТ лікар контролює розвиток ендометрія шляхом введення екзогенних естрадіолу і прогестерону. Естроген починають вводити з 3–4-ї доби менструального циклу, а дозування визначають залежно від гормональної активності жінки. Слід зазначити, що за принципом негативного зворотного зв'язку з фолікуло-стимулювальним гормоном естрадіол здатен пригнічувати ріст домінуючого фолікула. Перше УЗД проводять на 2–3-тю добу менструального циклу, оцінюючи будову яєчників і товщину ендометрія. В яєчнику не має бути додаткових структур, а товщина ендометрія не має перевищувати 4 мм. Наступне УЗД проводять на 9–10-ту добу менструального циклу для оцінювання структури і товщини ендометрія, а також наявності домінуючого фолікула.

Основними прогностичними показниками майбутньої вдалої імплантації є: тришаровий ендометрій, короткий період застосування естрогенів (не більше 12 діб), рівень естрадіолу в крові <160 пг/мл. Після досягнення критеріїв зрілості ендометрія пацієнтці вводять тригер овуляції (за наявності домінуючого фолікула) прогестерон і планують добу КЕТ. Першу добу застосування прогестерону вважають добою овуляції. Термін проведення КЕТ залежить від доби кріоконсервації ембріонів. Триденний ембріон переносять на 4-ту добу застосування прогестерону, а бластоцисти – на 6-ту добу. Слід зазначити, що, за дани-

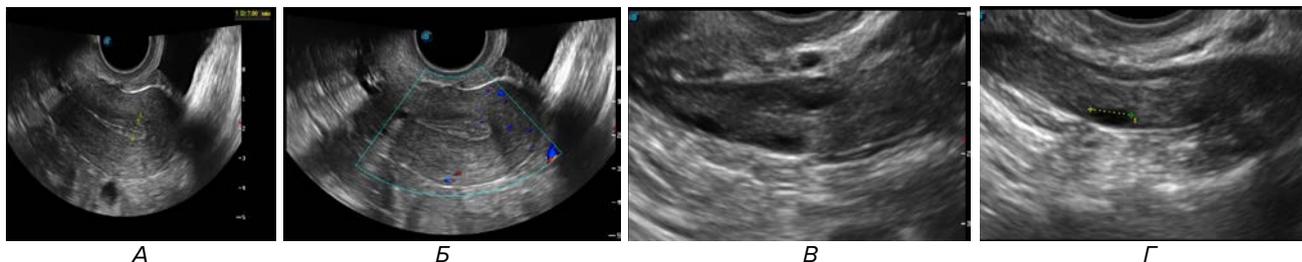


Рис. 6. Кріопротокол із використанням блокатора гіпофізу (18-та доба менструального циклу: введення блокатора гіпофізу – гозереліну). Ендометрій відповідає ранній секреторній фазі – товщина становить 7 мм (А, Б); яєчники містять дрібні фолікули до 5 мм (В, Г)

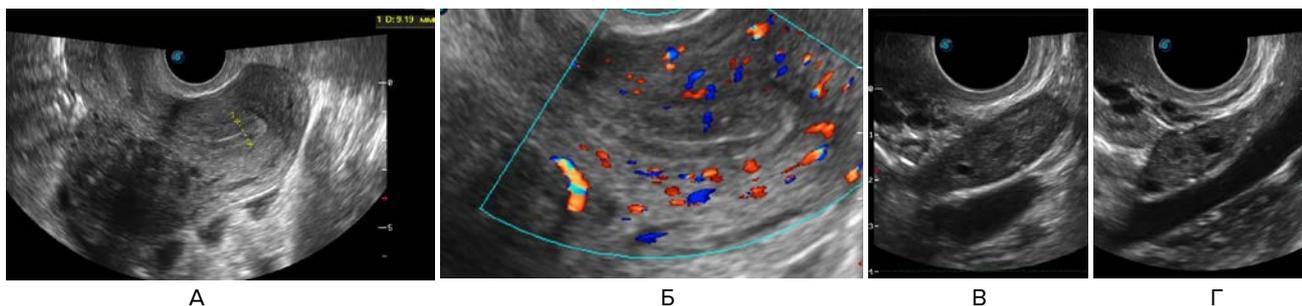


Рис. 7. Кріопротокол із використанням блокаторів гіпофізу (11-та доба прийому естрадіолу, з наступної доби додано прогестерон). Товщина проліферативного ендометрія становить 9 мм (А, В). Одиночні фолікули правого (В) і лівого (Г) яєчників – до 5 мм

ми досліджень, перенесення кріоконсервованих ембріонів у циклах ЗГТ так само ефективно в разі перенесення на добу раніше. Також за наявності домінуючого фолікула в циклах ЗГТ збільшують дозу естрадіолу на 2 мг або застосовують тригер овуляції при розмірі фолікула 18 мм.

Лікарські засоби, що містять естрадіол, застосовують перорально, трансдермально або комбінують способи введення. Лікарські засоби, що містять прогестерон, широко представлені на фармацевтичному ринку і мають пероральну, сублінгвальну, вагінальну та ін'єкційну форми введення. Форму введення обирають індивідуально, залежно від комплаєнтності пацієнта. УЗД відіграє ключову роль у спостереженні за пацієнтками під час підготовки до КЕТ. Цей метод є неінвазивним і безболісним, дає змогу детально оцінити структури органів малого таза та є безпечним за регулярного моніторингу.

Підсумовуючи тактику УЗД у кріоциклі з введенням блокаторів гіпофізарних гормонів і протоколів із застосуванням ЗГТ, слід відзначити такі дедлайни спостереження:

- 2–3-тя доба менструального циклу (для визначення структури ендометрія та відсутності змін у яєчниках);
- 9–10-та доба (для оцінювання структури і товщини ендометрія та наявності домінуючого фолікула);

- після досягнення домінуючого фолікула до 18 мм УЗД проводять щодня.

На конкретних прикладах розглянуто особливості клініко-інструментального підходу в разі використання ЗГТ, запропонованого на базі КНП «Київський міський центр репродуктивної та перинатальної медицини» (Україна).

Випадок 1

Пацієнтка віком 37 років. Застосовано протокол із введенням блокаторів гіпофізу (гозереліну та естрогенів), 15-та доба прийому естрогенів (рис. 3–5).

Існують такі патерни ендометрія. Тип А (тришаровий) характерний для піку естрогенів (центральна лінія (гіперехогенна), гіпоехогенні зони функціонального шару і гіперехогенний базальний шар), «золотий» стандарт перед перенесенням. Тип В (ізоехогенний) характерний для згладжування шарів ендометрія. Тип С (гіперехогенний) характерний для лютеїнової фази (секреторний ендометрій).

На рисунках 3–5 наведено УЗ-картину секреторного ендометрія в разі застосування блокатора гіпофізу (гозереліну) на 15-ту добу прийому естрогенів, з відсутністю кіст у яєчниках (рис. 5).

Випадок 2

Пацієнтка віком 39 років. Застосовано кріопротокол із введенням блокатора гіпофізу (гозереліну) на 18-ту добу менструального циклу. Ендометрій відповідає ранній секреторній фазі

(товщина – 7 мм), яєчники містять дрібні фолікули до 5 мм (рис. 6).

Випадок 3

Пацієнтка віком 42 роки. Застосовано кріопротокол із введенням блокатора гіпофізу на 11-ту добу прийому естрадіолу, з наступної доби додано прогестерон. Товщина ендометрія становить 9 мм, яєчники містять одиничні фолікули до 5 мм (рис. 7).

Висновки

На основі проведеного аналізу стратегій підготовки пацієнток до КЕТ можна зробити такі висновки:

1. Пріоритетність КЕТ: кріоконсервація ембріонів методом вітрифікації є «золотим» стандартом у сучасній репродуктології (до 77% циклів у світі), оскільки дає змогу уникнути синдрому гіперстимуляції яєчників, провести передімплантаційну генетичну діагностику і забезпечити фізіологічну синхронізацію стану ендометрія з ембріоном.

2. Роль УЗД: таке дослідження є безальтернативним інструментом контролю, що допомагає лікарю-діагносту і репродуктологу чітко дотримуватися часових «дедлайнів» (2–3-та доба – для вихідного оцінювання; 9–10-та доба – для оцінювання проліферації та моніторингу овуляції після досягнення фолікулом 18 мм).

3. Критерії успіху: ключовими прогностичними ознаками успішної імплантації, що візуалізуються за допомогою УЗД, є досягнення ендометрієм товщини понад 9 мм, його тришарова структура і відповідність фазі циклу.

4. Індивідуалізація підходу: вибір протоколу (природний цикл або ЗГТ) має ґрунтуватися на особливостях овуляторної функції жінки. Застосування ЗГТ забезпечує кращий контроль над циклом, проте потребує ретельного моніторингу, щоб запобігти передчасній трансформації або гіпоплазії ендометрія.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

- EU. (2024). The 2024 Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2022-2070). European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union: 256.
- Holota Vla, Radchenko OV. (2021). Suchasni aspekty pidgotovky endometrii v tsyklakh krioperenosu embrioniv (ohliad literatury). Reproduktyvna endokrynolohiia. 6(62): 45-51 [Голота В.Я, Радченко О.В. (2021). Сучасні аспекти підготовки ендометрія в циклах кріопереносу ембріонів (огляд літератури). Репродуктивна ендокринологія. 6(62): 45-51]. <https://doi.org/10.18370/2309-4117.2021.62.45-51>.
- Kyrylchuk OO. (2025). Influence of vitamin D levels on fertilization rate and pregnancy after in vitro fertilization: a retrospective analysis. Ukrainian Journal Health of Woman. 1(176): 49-53. [Кирильчук О.О. (2025). Вплив рівня вітаміну D на показник запліднення та настання вагітності в результаті екстракорпорального запліднення: ретроспективний аналіз. Український журнал Здоров'я жінки. 1(176): 49-53]. doi: 10.15574/HW.2025.1(176).4953.
- Mackens S, Santos-Ribeiro S, van de Vijver A et al. (2017). Frozen embryo transfer: a review on the optimal endometrial preparation and timing. Human Reproduction. 32; 11: 2234-2242. doi: 10.1093/humrep/dex285.
- McDonald P. (2000). Gender equity in theories of fertility transition. Population and Development Review. 26(3): 427-439.
- MOZ Ukrainy. (2013). Pro zatverdzhennia Poriadku zastosuvannia dopomizhnykh reproduktyvnykh tekhnolohii v Ukraini. Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy vid 09.09.2013 r. N° 787 [МОЗ України. (2013). Про затвердження Порядку застосування допоміжних репродуктивних технологій в Україні. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 09.09.2013 р. N° 787]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1697-13>.
- Perez LM et al. (2023). Ultrasound Monitoring of the Endometrium in Assisted Reproduction: A Practical Guide. Journal of Clinical Medicine. 12(1): Art. 210. doi: 10.3390/jcm12010210.
- Santos RF et al. (2023). Vitriification in assisted reproduction: current perspectives and future directions. Reproductive BioMedicine Online. 46(3): 509-522. doi: 10.1016/j.rbmo.2022.11.009.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2024). Fertility in Europe: Trends, Determinants and Policies. Geneva: UN: 84.
- Zaporozhan VM ta insh. (2020). Ultrazvukova diahnozyka v reproduktyvni medytsyni. Navch. posib. Za red. V. M. Zaporozhana. Odesa: ONMedU: 212. [Запорожан ВМ та інш. (2020). Ультразвукова діагностика в репродуктивній медицині. Навч. посіб. За ред. В. М. Запорожана. Одеса: ОНМедУ: 212].

Відомості про авторів:

Карлова Олена Олександрівна – лікар УЗД вищої категорії, д.мед.н., проф. кафедри акушерства, гінекології і репродуктології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9. <https://orcid.org/0000-0002-7683-9908>.

Малишева Ірина Володимирівна – лікар-акушер-гінеколог першої категорії, к.мед.н., асистент кафедри репродуктології та клінічної ембріології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9. <https://orcid.org/0000-0001-5193-6974>.

Бондарук Ольга Ярославівна – лікар-акушер-гінеколог вищої категорії, к.мед.н., асистент кафедри репродуктології та клінічної ембріології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9. <https://orcid.org/0000-0001-6472-8744>.

Сербенюк Анастасія Валеріївна – лікар-акушер-гінеколог вищої категорії, д.мед.н., в.о. зав. кафедри репродуктології та клінічної ембріології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9. <https://orcid.org/0000-0002-7212-2678>.

Стаття надійшла до редакції 06.07.2025 р.; прийнята до друку 30.10.2025 р.