

DOI 10.31718/2077-1096.26.2.40
УДК 618.177-089.888.11:616.61-005-07

Лецин Д. В.

АНАЛІЗ СТАНУ НИРКОВОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У ПАЦІЄНТОК У ПРОГРАМІ ДОПОМІЖНИХ РЕПРОДУКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

Було проведено дослідження доплерометричних особливостей гемодинаміки нирок у жінок в програмі допоміжних репродуктивних технологій в залежності від схеми контрольованої стимуляції яєчників. У ході вивчення були обстежені 102 пацієнтки. Жінки, які брали участь у дослідженні, були розділені на 2 групи (основну й контрольну). Основна група поділена на дві підгрупи: I підгрупа – 56 пацієнток, яким була проведена індукція овуляції; II підгрупа – 29 пацієнток, які отримували додатково комбіновану терапію. Вивчення регіональної гемодинаміки нирок проводили за допомогою кольорового доплерівського картування з обох сторін. Під час проведення доплерівського картування у кожній досліджуваній судині автоматично отримували характеристики кривих швидкості кровотоку – максимальну та мінімальну швидкість, індекс резистентності, систоло-діастолічне співвідношення в ниркових артеріях. Отримані результати були опрацьовані статистично й проаналізовані. Узагальнені результати аналізу показали наявність чітко диференційованих механізмів судинної адаптації залежно від клінічної групи й фази менструального циклу. Результати аналізу можуть бути використані в практичній діяльності лікарів різних профілів, дотичних до вирішення проблем фертильності.

Ключові слова: екстракорпоральне запліднення, безпліддя, доплерометричне дослідження, ниркова гемодинаміка, індекс резистентності.

Всі матеріали поширюються на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License International CC-BY, яка дозволяє іншим розповсюджувати роботу з визнанням авторства цієї роботи і першої публікації в цьому журналі © Всі автори, 2025

Надійшла/Received: 10.02.2026. Прийнята/Accepted: 1.04.2026. Опублікована/Published: 29.05.26.

ISSN 2077-1096 (print), ISSN 2077-1126 (online)

Вступ

На сьогоднішній день питання подолання безпліддя є дуже актуальною проблемою, незважаючи на значне поширення допоміжних репродуктивних технологій у клінічній практиці [1].

В Україні частота безплідних шлюбів серед осіб репродуктивного віку коливається від 12 до 18,0% [2]. Завдяки використанню допоміжних репродуктивних технологій в Україні щороку народжується близько 11 000 немовлят, а за весь період використання цих технологій кількість дітей досягла близько 100 000 [3].

Застосування допоміжних репродуктивних технологій не завжди є ефективним через складність підбору адекватного протоколу стимуляції яєчників. Процедура екстракорпорального запліднення – це не лише репродуктивна маніпуляція, а й системний виклик для організму, що провокує глибоку перебудову роботи всіх систем організму жінки. Найвразливішими до таких змін виявляються лабільні структури, підконтрольні гормональному впливу, зокрема судинне русло внутрішніх органів [1].

З огляду на це, особливої уваги потребує стан нирок. Серед основних тенденцій досліджень у зазначеній сфері патології на сьогоднішній день загальноновизнаним залишається той факт, що порушення кровотоку в нирках, призводять до змін мікроциркуляції та тканинного дихання [4].

Нирки відіграють найважливішу роль в екскреції різних метаболітів, забезпечують водно-електролітний та осмотичний гомеостаз організму, мають досить великі компенсаторні можли-

вості [5]. Порушення адаптаційних механізмів ниркових судин часто стає фундаментом для розвитку серйозних ускладнень – прееклампсії та затримки росту плода [6].

Стан тривалого очікування та гормонального стресу, в якому перебувають пацієнтки програм допоміжних репродуктивних технологій, ініціює активацію лімбіко-ретикулярних структур [2]. Це може провокувати ефект судинної ригідності, блокуючи адекватні компенсаторні реакції. Застосування кольорового доплерівського картування відкриває перед нами можливість неінвазивно «прочитати» ці процеси. Ультразвукова доплерографія дозволяє реєструвати і вимірювати параметри кровотоку, стан різних судин, візуалізувати рух крові в кровоносних судинах, виявляти перешкоди, що порушують кровообіг [7, 8].

Швидкісні показники та індекси резистентності ниркових артерій у цьому випадку виступають не просто цифрами, а об'єктивними критеріями того, наскільки успішно організм жінки пристосовується до умов допоміжних репродуктивних технологій [9, 10].

Проведення аналізу показників кровоплину в ниркових артеріях буде корисним для діагностики і розробки тактики лікування та подальшої оцінки її ефективності, що дасть можливість краще діагностувати та розробити тактику лікування на подальшу оцінку її ефективності, удосконалити індивідуальний підхід до схем медикаментозної стимуляції овуляції при екстракорпоральному заплідненні а також оцінювати перспективи по відновленню репродуктивного здоров'я жінок [11, 12].

Мета дослідження

Дослідити доплерометричні особливості гемодинаміки нирок у жінок в програмі допоміжних репродуктивних технологій в залежності від схеми контрольованої стимуляції яєчників.

Учасники і методи дослідження

У ході дослідження було обстежено 102 пацієнтки, які були включені до програми допоміжних репродуктивних технологій. Жінки, які брали участь у дослідженні, були розділені на 2 групи (основну й контрольну), де n - кількість пацієнток відповідної підгрупи (таб.1). Основна група поділена на дві підгрупи: I підгрупа – 56 пацієнток, яким була проведена індукція овуляції в

програмі екстракорпорального запліднення відповідно до загальноприйнятих рекомендацій; II підгрупа – 29 пацієнток, які отримували додатково до стандартних схем стимуляції овуляції комбіновану терапію (верошпірон 25 мг*2 рази на добу перорально з 2-3 дня менструального циклу протягом 7 діб, цитиколін 500 мг*2 рази на добу перорально з 2-3 дня менструального циклу протягом 7 діб). Контрольна група включала 17 пацієнток з відсутніми соматичними захворюваннями та гормональними порушеннями репродуктивної системи, яким в фізіологічному циклі була проведена інсемінація спермою чоловіка.

Таблиця 1.
Матриця розподілу діагностичних та корекційних заходів у досліджуваних групах пацієнток залежно від дня менструального циклу

Група	n	Корекція	Діагностика
Основна I	56	Індукція овуляції	2–3 день менструального циклу; наступна доба після введення тригера овуляції
Основна II	29	Індукція овуляції + Комбінована терапія	2–3 день менструального циклу; наступна доба після введення тригера овуляції
Контрольна	17	Без корекції	2–3 день менструального циклу; наступна доба після овуляції

Вивчення регіональної гемодинаміки нирок проводили за допомогою кольорового доплерівського картування на апараті Voluson-E8, з обох сторін. Під час проведення доплерівського картування у кожній досліджуваній судині автоматично отримували характеристики кривих швидкості кровотоку (КШК) – максимальну та мінімальну швидкість, індекс резистентності (RI), систоло-діастолічне співвідношення (S/D) у ниркових артеріях.

Для статистичної обробки даних нам довелося використати непараметричну оцінку, дані були представлені у вигляді медіани та міжквартильного інтервалу (Me (Q25; Q75), при цьому для порівняння в незалежних групах використано критерій Мана-Уїтні, а для порівняння показників в групах до та після проведення, використовували критерій Вілкоксона. Відмінності вважали статистично значущими при $p \leq 0,05$.

Автор підтверджує отримання згоди на публі-

кацію результатів дослідження від усіх осіб, яких це стосується, включно із згодою пацієнтів на публікацію клінічних даних, зображень або іншої інформації, що може дозволити їх ідентифікацію.

Результати дослідження

Середній вік обстежених жінок у програмі екстракорпорального запліднення склав: у пацієнток I підгрупи – $33,50 \pm 0,59$ років, у пацієнток II підгрупи – $33,77 \pm 0,72$ років, у контрольній групі – $31,80 \pm 0,88$ років.

Порівнюючи дані в межах I підгрупи вихідні (на 2-3 день менструального циклу) із показниками після застосування основної схеми корекції було виявлено чітку циклічну динаміку ниркового кровотоку, пов'язану з фазами менструального циклу. Статистично значущі зміни зафіксовані саме у швидкісних показниках при стабільних індексах опору (таб. 2).

Таблиця 2.
Доплерометричні показники у ниркових артеріях на 2-3 день менструального циклу у порівнянні з показниками на наступну добу після введення тригера овуляції (см/с), I підгрупа

Показник	2-3 день	Після овуляції	P-значення
V_{max} правої ниркової артерії	27,04 (22,17; 30,62)	30,03 (25,36; 39,18)	0,0057
V_{max} лівої ниркової артерії	27,92 (20,88; 30,81)	30,62 (23,31; 36,33)	0,0006
V_{min} правої ниркової артерії	4,28 (3,36; 5,87)	5,29 (4,07; 7,74)	0,0048
V_{min} лівої ниркової артерії	4,38 (3,44; 5,51)	4,85 (3,77; 7,19)	0,0190
S/D правої ниркової артерії	6,38 (4,72; 8,84)	5,72 (4,45; 7,25)	0,2353
S/D лівої ниркової артерії	6,41 (4,54; 7,62)	5,56 (4,59; 7,39)	0,6774
RI правої ниркової артерії	0,83 (0,78; 0,89)	0,83 (0,78; 0,86)	0,8283
RI лівої ниркової артерії	0,83 (0,77; 0,87)	0,82 (0,78; 0,87)	0,8042

Примітка: p-значення за критерієм Вілкоксона

Таблиця 3.

Доплерометричні показники у ниркових артеріях на 2-3 день менструального циклу у порівнянні з показниками на наступну добу після введення тригера овуляції (см/с), II підгрупа

Показник	2-3 день	Після овуляції	P-значення
V _{max} правої ниркової артерії	29,87 (23,20; 33,31)	29,95 (24,11; 36,13)	0,1357
V _{max} лівої ниркової артерії	29,87 (24,24; 35,81)	30,34 (25,80; 34,56)	0,6420
V _{min} правої ниркової артерії	3,60 (3,13; 5,08)	5,12 (3,97; 6,60)	0,0001
V _{min} лівої ниркової артерії	3,58 (2,97; 4,38)	4,18 (3,58; 6,37)	0,0083
S/D правої ниркової артерії	6,82 (5,12; 8,39)	6,68 (5,13; 9,48)	0,5096
S/D лівої ниркової артерії	7,00 (5,76; 9,55)	7,63 (4,82; 10,04)	0,3695
RI правої ниркової артерії	0,83 (0,78; 0,88)	0,83 (0,81; 0,88)	0,3937
RI лівої ниркової артерії	0,86 (0,81; 0,89)	0,86 (0,79; 0,89)	0,6903

Примітка: р-значення за критерієм Вілкоксона

Враховуючи відповідність термінів 2-3 день менструального циклу фолікулярній фазі, а наступна доба після овуляції – лютеїновій фазі оваріально-менструального циклу, була виявлена висока статистична достовірність ($p < 0,01$ для більшості параметрів) при порівнянні швидкостей і зафіксоване їх зростання в обох ниркових артеріях, що свідчить про інтенсифікацію ниркового кровотоку в другій фазі циклу. Це логічно може бути обґрунтовано впливом прогестерону, який сприяє затримці рідини і збільшенню об'єму циркулюючої крові, змушуючи нирки працювати інтенсивніше.

Попри те, що швидкість кровотоку зростає, показники RI (індекс резистентності) та S/D (систолю-діастолічне співвідношення) практично не змінюються (p коливається від 0,23 до 0,82), що може вказувати на стабільність тонузу ниркових судин протягом циклу, отже, підвищення швидкості кровотоку може бути обумовлене збільшенням серцевого викиду або об'єму циркулюючої крові.

Порівняння доплерометричних показників у II підгрупі, учасницям якої була проведена додаткова корекція до основної схеми, надало дані, аналіз яких виявив своєрідний гемодинамічний «феномен»: вибіркоче зростання мінімальної

(діастолічної) швидкості кровотоку при стабільності всіх інших показників (таб.3).

Статистично значущий результат у таблиці ($p = 0,0001$ для правої та $p = 0,0083$ для лівої артерії) підвищення швидкості кровотоку в кінці діастолі при стабільній систолічній швидкості, яке свідчить про покращення перфузії ниркової паренхіми, може бути в даному випадку пов'язане з системною дією прогестерону, який безпосередньо впливає на перерозподіл рідини й загальний об'єм циркулюючої крові.

Стабільні, майже незмінні показники V_{max} (29,8 проти 29,9-30,3) серцевий викид залишається незмінним у різних фазах циклу в цій конкретній групі.

Те, що RI лишається на стабільно високому рівні (0,86) попри високе значення V_{min}, свідчить про високий базовий опір ниркових судин, незалежно від гормонального фону.

Наступна таблиця демонструє доплерометричні дані контрольної групи у лютеїнову й фолікулярну фази циклу, виявляючи стан, протилежний попереднім вибіркам (таб. 4). Тут спостерігається зниження швидкостей кровотоку в лютеїнову фазу при збереженні високого рівня опору.

Таблиця 4.

Доплерометричні показники у ниркових артеріях на 2-3 день менструального циклу у порівнянні з показниками на наступну добу після овуляції (см/с), контрольна група

Показник	2-3 день	Після овуляції	P-значення
V _{max} правої ниркової артерії	20,17 (17,52; 29,56)	16,78 (13,66; 25,49)	0,0042
V _{max} лівої ниркової артерії	26,43 (19,28; 32,53)	22,52 (14,57; 28,48)	0,0016
V _{min} правої ниркової артерії	3,60 (2,97; 4,69)	2,86 (1,78; 3,51)	0,0146
V _{min} лівої ниркової артерії	3,91 (3,44; 4,69)	3,07 (2,68; 3,91)	0,0151
S/D правої ниркової артерії	5,90 (3,73; 7,04)	4,76 (3,49; 6,17)	0,3318
S/D лівої ниркової артерії	5,74 (4,56; 7,68)	6,11 (4,64; 6,91)	0,9434
RI правої ниркової артерії	0,83 (0,76; 0,88)	0,84 (0,79; 0,88)	0,1914
RI лівої ниркової артерії	0,83 (0,78; 0,87)	0,83 (0,81; 0,86)	0,4631

Примітка: р-значення за критерієм Вілкоксона

Показники швидкості кровотоку в обох ниркових артеріях (V_{max} та V_{min}) мають статистично значущу тенденцію до зниження ($p < 0,05$) після овуляції (V_{max} правої артерії: знижується з 20,17 до 16,78 см/с ($p = 0,0042$), а V_{min} правої артерії: знижується з 3,60 до 2,86 см/с ($p = 0,0146$)), що свідчить про відносне пригнічення кровотоку що може бути зумовлено індивідуальними особливостями регуляції гемодинаміки.

Попри падіння швидкості кровотоку, показни-

ки резистентності лишаються незмінними (RI тримається на позначці 0,83–0,84 ($p > 0,19$), а судинний опір нирок залишається високим, що вказує на те, що зниження швидкості кровотоку не пов'язане з підвищенням тонузу судинної стінки, а може обумовлюватись зниженням адаптивного резерву ниркової гемодинаміки в другій фазі циклу.

Обговорення результатів

Аналіз сучасних досліджень за темою підтверджує, що під час застосування допоміжних репродуктивних технологій, таких як екстракорпоральне запліднення, можливі значні системні зміни гемодинаміки, які виходять за межі репродуктивної системи.

В системному огляді науковця Resta et al. (2022) наголошено, що вагітність після екстракорпорального запліднення асоціюється зі змінами судинної реактивності, які проявляються у порушенні перфузії та підвищенні ризиків гіпертензивних ускладнень, включаючи прееклампсію. Крім того, заявлено, що ключовий інструмент оцінки судинної адаптації – доплерометрія, яка дозволяє неінвазивно досліджувати показники кровотоку [13].

У роботі Choi et al. (2023) представлено доплерівське дослідження, яке характеризується високою прогностичною цінністю у визначенні успішності імплантації та перебігу вагітності, зокрема через оцінку судинного опору [14].

Аналогічно, науковці El-Mazny et al. (2013) продемонстрували сталий зв'язок між порушенням маткової перфузії та безпліддям, даний факт підкреслює роль системної гемодинаміки під час репродуктивних процесів [15].

Але, при цьому слід відзначити відсутність належної уваги до ролі ниркової гемодинаміки у жінок у програмі допоміжних репродуктивних технологій. Ключовим органом регуляції об'єму циркулюючої крові та судинного тонуусу є нирки, саме тому їх функціональний стан має безпосередній вплив на адаптацію організму до вагітності.

Систематичний огляд Bhaduri et al. (2022) встановив, що у жінок із хронічною хворобою нирок у програмі допоміжних репродуктивних технологій, присутня динаміка підвищення ризику акушерських ускладнень, це пов'язано з порушенням судинної регуляції [16].

Дослідники Gao et al. (2026) у своїй роботі показали, що жінки із ранніми стадіями хронічної хвороби нирок у програмі допоміжних репродуктивних технологій зазнають змін ниркової функції та гемодинаміки. Дані зміни мають вагомий вплив на результати вагітності, що свідчить про необхідність більш детального моніторингу ниркових показників даної категорії пацієнток [17].

Велика увага приділена дослідженню внутрішньониркової гемодинаміки. Згідно з дослідженнями Qian et al. (2022), інtrarенальна доплерометрія (оцінка RI, S/D та швидкісних показників) представляє собою інформативний метод оцінки мікроциркуляції та судинного опору нирок, що дозволяє виявляти ранні порушення перфузії навіть за відсутності клінічних проявів [18].

Науковцями Li et al. (2025) було доведено зв'язок між змінами ниркових показників та розвитком прееклампсії, наголошено, що ниркова дисфункція є наслідком та потенційним предиктором ускладнень вагітності, що особливо акту-

ально для пацієнток у програмі екстракорпорального запліднення, де гормональне навантаження може виступати тригером судинної дисфункції [19].

Отже, узагальнення наведених даних свідчить про вагомий роль судинних змін у формуванні репродуктивних результатів при застосуванні допоміжних репродуктивних технологій. Водночас, попри значну кількість досліджень, присвячених гемодинаміці органів репродуктивної системи, питання комплексної оцінки системного кровообігу, зокрема з урахуванням взаємозв'язку з функціональним станом інших органів, потребує подальшого уточнення. У даному контексті доцільно розширити аналіз, акцентуючи увагу на клінічних аспектах застосування доплерометрії та роль екстрагенітальних факторів, зокрема стану ниркової гемодинаміки, у прогнозуванні ефективності програм екстракорпорального запліднення та перебігу вагітності.

Клінічно, з використанням результатів доплерівського дослідження судин матки було доведено прогностичну значущість цих результатів для планування вагітності шляхом екстракорпорального запліднення у пацієнток з лейоміомою матки. Крім функціонального стану органів жіночої статеві системи для успішного результату екстракорпорального запліднення й подальшого перебігу вагітності без ускладнень надважливим є морфо-функціональний стан нирок. Нирки, як орган сечовидільної і ендокринної систем, інтегрований у структуру декількох функціональних осей [20].

В ході дослідження репродуктивного здоров'я та вагітності у жінок з хронічною хворобою нирок було виявлено кореляційний зв'язок між зниженням функції нирок і дисфункцією осі «гіпоталамус-гіпофіз-яєчник», отже пряма залежність між гормональним фоном і функціональним станом нирок є науково доведеною. Наявність захворювань нирок різного ступеня тяжкості негативно впливає на репродуктивне здоров'я, що робить процес запліднення проблематичним. Допоміжні репродуктивні технології здатні вирішити проблему фертильності, проте проблема виношування й безпечності пологів лишається відкритою, оскільки прогнози ускладнюються непередбачуваністю реакції ниркових судин на зміни гормонального фону [21].

Таким чином, під час аналізу сучасної літератури було виявлено, що попри значну кількість досліджень, які присвячені гемодинаміці репродуктивних органів, питання ниркової гемодинаміки у жінок у програмі допоміжних репродуктивних технологій, залишається недостатньо вивченим. Даний факт обумовлює потребу в подальших дослідженнях у даному напрямку з використанням доплерометричних методів для раннього виявлення порушень судинної адаптації.

Висновки

1. У пацієнток I підгрупи було зафіксовано до-

стовірне підвищення показників V_{\max} та V_{\min} у лютеїнову фазу порівняно з фолікулярною ($p < 0,05$) за відсутності змін RI та S/D ($p > 0,05$), дані показники свідчать про стабільність судинного тону на тлі збільшення об'єму кровотоку.

2. У пацієток II підгрупи (застосування комбінованої терапії) було виявлено селективне зростання діастолічної швидкості кровотоку (V_{\min}) ($p < 0,01$) при відсутності змін інших показників ($p > 0,05$), дані показники свідчать про покращення перфузії ниркової паренхіми без суттєвого впливу на системну гемодинаміку.

3. У контрольній групі після овуляції було зафіксовано статистично значуще зниження показників V_{\max} та V_{\min} ($p < 0,05$) при стабільних значеннях RI та S/D ($p > 0,05$), це вказує на гіподинамічний тип гемодинамічної відповіді.

ORCID автора

Лецин Д.В. - 0000-0002-7043-5347

Література

1. Strelko HV, Nochvina OA. Retrospective analysis of the effectiveness of assisted reproductive technology programs in women with various forms of infertility. *Current issues of pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2019;2:70-77. doi: 10.11603/24116-4944.2019.2.10927. (Ukrainian)
2. Sulimenko OM. Clinical analysis of somatic and reproductive history in pregnant women with twins after assisted reproductive technologies. *Perinatology and reproduction: from scientific research to practice*. 2021;3: 141-150. doi:10.52705/2788-6190-2021-3-15. (Ukrainian)
3. Kuzenko MP. Assisted reproductive technologies as an object of civil law regulation regarding personal non-property rights of individuals. *Bulletin of the V.N. Karazin Kharkiv National University*. 2025;39: 210-216. doi:10.26565/2075-1834-2025-39-21. (Ukrainian)
4. Bezruk V. Methodological aspects and discussion issues of physical rehabilitation in the context of chronic kidney disease. *Neonatology, surgery and perinatal medicine*. 2025;15:2:207-211. doi:10.24061/2413-4260.XV.2.56.2025.29. (Ukrainian)
5. Tereshchenko O. Chronic kidney disease and hyperuricemia: possibilities of urate-lowering therapy. *Health of Ukraine*. 2018;17:3. doi:10.37987/1997-9894.2020.3(239).214274. (Ukrainian)
6. Bulavenko OV. Assessment of the role of hemodynamic support of the uterus in the genesis of tubo-peritoneal form of infertility in obese women in assisted reproductive technology programs. *Current Issues in Pediatrics, Obstetrics and Gynecology*. 2017;1:37-41. doi:10.15574/HW.2018.131.108. (Ukrainian)
7. Osadchy O. Kidney disease and chronic heart failure: clinical aspects. *Ukrainian Medical Journal*. 2019;1:3:29-32. http://nbuv.gov.ua/UJRN/UMCh20182(2)2. (Ukrainian)
8. Hopchuk OM. Placental dysfunction in pregnant women with concomitant pathology of the cardiovascular system. *Women's Health*. 2017;7:88-92. doi:10.24061/2413-4260.VIII.4.30.2018.11. (Ukrainian)
9. Shyshkan-Shishova KO. The role of Doppler indicators of preclinical renal blood flow disorders in assessing the risk of developing diabetic nephropathy. *Endocrinology*. 2017;1:87-88. https://e-lib.pdmu.edu.ua/cgi-bin/irbis64r15/cgiirbis64. (Ukrainian)
10. Makeeva NI. The role of transforming growth factor $\beta 1$ in the progression of chronic kidney disease of non-diabetic and diabetic origin in children. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2012;74:3:14-17. https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/2034. (Ukrainian)
11. Ishchenko GI. Renal hemodynamics in pregnant women with chronic inflammatory kidney diseases. *Reproductive Health of Women*. 2007;3:48-50. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rzsh2007314. (Ukrainian)
12. Boychuk OG. State of vascular homeostasis in women with infertility after the use of assisted reproductive technologies. *Current issues in pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2017;1:29-32. doi:10.11603/24116-4944.2017.1.7462. (Ukrainian)
13. Resta S, Scandella G, Mappa I. Placental volume and uterine artery Doppler in pregnancy after in vitro fertilization: a comprehensive review of the literature. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11:19.57-93.
14. Choi YJ, Lee HK, Kim SK. Doppler ultrasound examination of female infertility. *Obstetrics & Gynecology Science*. 2023;66:2:58-68.
15. El-Mazny A, Abou-Salem N, ElShenoufy H. Doppler study of uterine hemodynamics in women with unexplained infertility. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2013;171(1):8487.
16. Bhaduri M, Gama RM, Copeland T. A systematic review of pregnancy and renal outcomes for women with chronic kidney disease receiving assisted reproductive therapy. *Journal of Nephrology*. 2022;35(9):2227-2236.
17. Gao Z, Li L, Chen P. The impact of assisted reproductive therapy on renal and pregnancy outcomes in women with early-stage chronic kidney disease: a longitudinal analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2026;26:45.
18. Qian X, Zhen J, Meng Q. Intrarenal Doppler approaches in hemodynamics: a major application in critical care. *Frontiers in Physiology*. 2022;13:951307.
19. Li M, Liu W, Fan X. Relationship between renal function markers and preeclampsia in the second trimester of pregnancy: a retrospective study. *PeerJ*. 2025;13:19027.
20. Moon JW, Kim CH, Kim JB. Uterine hemodynamic changes induced by uterine fibroids and their impact on in vitro fertilization outcomes. *Clinical and Experimental Reproductive Medicine*. 2015;42(4):163-168.
21. Nagy E, Shemis R, Taman M. Severe renal dysfunction after assisted reproductive technologies: a case series highlighting the need for greater awareness of risks. *Journal of Nephrology*. 2025;38(3):1069-1075.

Summary

ANALYSIS OF RENAL HEMODYNAMIC STATUS IN PATIENTS IN THE ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES PROGRAM
Letsyn D.V.

Keywords: in vitro fertilization, infertility, doppler study, renal hemodynamics, resistance index.

A study was conducted to examine the dopplerometric features of renal hemodynamics in women undergoing assisted reproductive technology programs, depending on the controlled ovarian stimulation protocol. The study involved 102 patients. The participants were divided into two groups: the primary group and the control group. The primary group was further divided into two subgroups: Subgroup I consisted of 56 patients who underwent ovulation induction; Subgroup II included 29 patients who received additional combined therapy.

Regional renal hemodynamics was evaluated using bilateral color Doppler mapping. During the Doppler procedure, blood flow velocity waveform characteristics including peak systolic velocity, end-diastolic velocity, resistance index, and systolic-diastolic ratio in the renal arteries were automatically recorded for each vessel studied.

The obtained data underwent statistical processing and analysis. The generalized results demonstrated clearly differentiated mechanisms of vascular adaptation depending on the clinical group and the phase of the menstrual cycle. These findings can be utilized in the clinical practice of physicians across various specialties involved in fertility management.