

АНАЛІЗ СТАНУ НИРКОВОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У ПАЦІЄНТОК В ПРОГРАМІ ДОПОМІЖНИХ РЕПРОДУКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Лецин Д.В.

Україна, м. Запоріжжя, Запорізький державний медико-фармацевтичний
університет

На сьогоднішній день питання подолання безпліддя є дуже актуальною проблемою, незважаючи на значне поширення допоміжних репродуктивних технологій у клінічній практиці [1, с. 72].

В Україні частота безплідних шлюбів серед осіб репродуктивного віку коливається від 12 до 18,0% [2, с. 145]. 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, с. 213].

Застосування допоміжних репродуктивних технологій не завжди є ефективним через складність підбору адекватного протоколу стимуляції яєчників [4, с. 208].

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.

З огляду на це, особливої уваги потребує стан нирок. Серед основних тенденцій досліджень у зазначеній сфері патології на сьогоднішній день загальновизнаним залишається той факт, що порушення кровотоку у нирках, призводять до змін мікроциркуляції та тканинного дихання [5, с. 3].

Нирки відіграють найважливішу роль в екскреції різних метаболітів, забезпечують водно-електролітний та осмотичний гомеостаз організму, мають досить великі компенсаторні можливості [6, с. 39].Порушення адаптаційних механізмів ниркових судин часто стає фундаментом для розвитку серйозних ускладнень: від гестаційної гіпертензії та прееклампсії до затримки росту плода [7, с. 30].

Матеріали та методи дослідження. В 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 – 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 етапів 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

Всім пацієнткам основної та контрольної групи виконувалося трансвагінальне УЗД органів малого таза у 2D-режимі на апараті Voluson-E8.

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 (КШК) – максимальну та мінімальну швидкість, індекс резистентності (RI), систоло-діастолічне співвідношення (S/D) в 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 публікацію 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

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 відношення) практично не змінюються (р 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).

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

Примітка: р-значення за критерієм Вілкоксона

Статистично значущий результат у таблиці (р = 0,0001 для правої та р = 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 фолікулінову фази циклу, виявляючи стан, протилежний попереднім вибіркам (табл. 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: p-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, показники 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 тону судинної стінки, а може обумовлюватись зниженням адаптивного резерву ниркової гемодинаміки в другій фазі циклу.

Список літератури:

1. Стрелко Г.В., Ночвіна О.А. Ретроспективний аналіз ефективності програм допоміжних репродуктивних технологій у жінок із різними формами безпліддя. Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології. 2019. №2. С. 70-77.
2. Суліменко О.М. Клінічний аналіз соматичного та репродуктивного анамнезу у вагітних двійнею після допоміжних репродуктивних технологій. Перинатологія та репродуктологія: від наукових досліджень до практики. 2021. №3. С. 141-150.
3. Кузенко М.П. Допоміжні репродуктивні технології як об'єкт цивільно-правового регулювання щодо особистих немайнових прав фізичних осіб. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. 2025. №39. 210-216.
4. Безрук В. Методологічні аспекти та дискусійні питання фізичної реабілітації у контексті хронічної хвороби нирок. Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. 2025. Т.15. № 2. С. 207-211.
5. Терещенко О. Хронічна хвороба нирок і гіперурикемія: можливості уратзнижувальної терапії. Здоров'я України. 2018. № 17. С. 3.
6. Булавенко О.В. Оцінка ролі гемодинамічного забезпечення матки в генезі трубно-перитонеальної форми безпліддя у жінок з ожирінням в програмах допоміжних репродуктивних технологій. Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології. 2017. № 1. С. 37-41.
7. Осадчий О. Захворювання нирок і хронічна серцева недостатність: клінічні аспекти. Український медичний часопис. 2019. Т.1. № 3. С. 29-32.