

---

# МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

---

Державне підприємство Український науково-дослідний інститут  
медицини транспорту

Центральна санітарно-епідеміологічна станція  
на водному транспорті

## ***ВІСНИК***

## ***МОРСЬКОЇ МЕДИЦИНИ***

Науково-практичний журнал  
Виходить 4 рази на рік

Заснований в 1997 році. Журнал є фаховим виданням для публікації основних  
результатів дисертаційних робіт у галузі медичних наук  
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 886 (додаток 4) від 02.07.2020 р.)  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації серія КВ № 18428-7228ПР

**№ 3 (100)**  
(липень - вересень)

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор **А. І. Гоженко**

*О. М. Ігнат'єв (заступник головного редактора), Н. А. Мацегора (відповідальний секретар), Н. С. Бадюк, Є. П. Белобров, Р. С. Вастьянов, В. С. Гойдик, М. І. Голубятніков, А. А. Гудима, Ю. І. Гульченко, О. М. Левченко, Г. С. Манасова, В. В. Огоренко, Т. П. Опаріна, И. В. Савицький, С. М. Пасічник, Е. М. Псядло, Н. Д. Філінець, В. В. Шухтін*

## РЕДАКЦІЙНА РАДА

*Х. С. Бозов (Болгарія), Денисенко І. В. (МАММ), В. А. Жуков (Польща), С. Іднані (Індія), А. Г. Кириченко (Днепр), М. О. Корж (Харків), І. Ф. Костюк (Харків), М. М. Корда (Тернопіль), Н. Ніколіч (Хорватія), М. Г. Проданчук (Київ), М. С. Регеда (Львів), А. М. Сердюк (Київ)*

Адреса редакції

65039, ДП УкрНДІ медицини транспорту  
м. Одеса, вул. Канатна, 92  
Телефон/факс: (0482) 753-18-01; 42-82-63  
e-mail *nymba.od@gmail.com*  
Наш сайт - [www.medtrans.com.ua](http://www.medtrans.com.ua)

Редактор Н. І. Єфременко

Здано до набору 22.09.2023 р.. Підписано до друку 27.09.2023 р Формат 70×108/164  
Папір офсетний № 2. Друк офсетний. Умов.-друк.арк. .  
Зам № 2/9/15 Тираж 100 прим.

ISSN 2707-1324

©Міністерство охорони здоров'я України, 1999  
©Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту, 2005  
© Центральна санітарно-епідеміологічна станція на водному транспорті, 2010

О. М. Носенко, Р. Я. Демидчик

ДОПЛЕРОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВОТОКУ У СУДИНАХ МАТКИ В  
ОЦІНЦІ СПРИЙНЯТЛИВОСТІ ЕНДОМЕТРІЯ В ЖІНОК З ІМПЛАНТАЦІЙНОЮ  
НЕДОСТАТНІСТЮ ПІД ЧАС ЗАПЛІДНЕННЯ *IN VITRO* – ТРАНСФЕРУ  
ЕМБРІОНІВ

Одеський національний медичний університет

**Authors' Information**

Носенко Олена Миколаївна ORCID 0000-0002-7089-2476  
Демидчик Ростислав Ярославович ORCID 0009-0004-2385-8664

**Summary.** Nosenko O. M., Demidchik R. Ya. **DOPPLER INDICATORS OF BLOOD FLOW IN THE VESSELS OF THE UTERUS IN THE ASSESSMENT OF ENDOMETRIAL RECEPTIVITY IN WOMEN WITH IMPLANTATION FAILURE DURING IN VITRO FERTILIZATION – EMBRYO TRANSFER.** – *The Odessa National medical university; e-mail:olena.nosenko@gmail.tag.* **The aim** of the study was to evaluate blood flow in the vessels of uterus in women with repeated implantation failures depending on the occurrence of pregnancy in *in vitro* fertilization-embryo transfer (IVF-ET) cycles. **Material and methods.** We observed 103 women with infertility and implantation failure who were treated in IVF-ET programs. Depending on the onset of pregnancy, the examined women were divided into 2 groups: group A – 35 women with pregnancy, group B – 68 patients with no pregnancy. We measured endometrial thickness, systolic-diastolic ratio (S/D), resistance index (RI), pulsatility index (PI) in the uterine, arcuate, radial, basal and spiral arteries on the day of the ovulation trigger and 1-2 hours before the transfer embryos on the day of ET. **Results:** On the day of the ovulation trigger, transvaginal ultrasound examination did not register a statistical difference in endometrial thickness between groups A and B:  $10.40 \pm 0.13$  mm versus  $9.93 \pm 0.20$  mm ( $p < 0.05$ ), per day ET endometrial thickness in group A ( $11.80 \pm 0.13$  mm) exceeded that in group B –  $10.69 \pm 0.16$  mm ( $p < 0.01$ ). Compared to the day of the ovulation trigger, on the day of ET, subendometrial blood flow indices increased in both groups. Blood flow in women with preliminary implantation failure among those who became pregnant was characterized by lower rates in the uterine, radial, basal and spiral arteries both on the day of ovulation trigger administration and on the day of ET compared with women who did not become pregnant. **Conclusions:** in IVF-ET cycles in women with implantation failure from the day of the ovulation trigger to embryo transfer day, an increase in subendometrial blood flow is observed, but in cases of pregnancy it is less pronounced than in women with non-pregnancy. Doppler ultrasound technology can be widely used in predicting endometrial receptivity and IVF-ET results, improving the management of patients with infertility, which will lead to better reproductive outcomes.

**Key words:** infertility, implantation failure, blood flow, Doppler, uterus, subendometrial blood flow, endometrial susceptibility, pregnancy.

**Реферат.** Носенко О. М., Демидчик Р. Я. **ДОПЛЕРОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВОТОКУ У СУДИНАХ МАТКИ В ОЦІНЦІ СПРИЙНЯТЛИВОСТІ ЕНДОМЕТРІЯ В ЖІНОК З ІМПЛАНТАЦІЙНОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ ПІД ЧАС ЗАПЛІДНЕННЯ *IN VITRO* – ТРАНСФЕРУ ЕМБРІОНІВ.** *Мета дослідження* – оцінити кровотік в судинах матки у жінок з повторними невдачами імплантації в залежності від настання вагітності в циклах штучного запліднення *in vitro*-ембріотрансфер (IVF-ET).

**Матеріал та методи.** Під спостереженням знаходилося 103 жінки з безпліддям та імплантаційною недостатністю, які проходили лікування у програмах IVF-ET. В залежності від настання вагітності обстежені жінки були розділені на 2 групи: група А – 35 жінок з настанням вагітності, група Б – 68 пацієнток з відсутністю настання вагітності. Виміряли товщину ендометрія, систоло-діастолічне відношення (С/Д), індекс резистентності (ІР), пульсативний індекс (ПІ) в маткових, аркуатних, радіальних, базальних та спіральних артеріях в день тригера овуляції і за 1-2 години до переносу ембріонів в день ET. **Результати:** У день тригера овуляції при трансвагінальному ультразвуковому дослідженні не зареєстровано статистичної різниці в товщині ендометрія між групами А і Б:  $10,40 \pm 0,13$  мм проти  $9,93 \pm 0,20$  мм ( $p < 0,05$ ), у день ET товщина ендометрія у групі А ( $11,80 \pm 0,13$  мм) перевищувала таку у групі Б –  $10,69 \pm 0,16$  мм ( $p < 0,01$ ). Порівняно з днем тригера овуляції в день ET збільшувалися показники субендометріального кровотоку в обох групах. Кровотік у жінок з попередніми невдачами імплантації серед осіб з настанням вагітності характеризувався нижчими показниками в маткових, радіальних, базальних та спіральних артеріях як в день введення тригера овуляції, так і в день ET порівняно з жінками, у яких вагітність не настала. **Висновки:** у циклах IVF-ET у жінок з імплантаційною недостатністю від дня тригера овуляції до дня ембріотрансферу спостерігається посилення субендометріального кровотоку, але у випадках настання вагітності воно менш виражене, ніж у жінок з ненастанням вагітності. Технологію доплерівського УЗД можна широко використовувати при прогнозуванні сприйнятливості ендометрія і результатів IVF-ET, покращення ведення пацієнтів з безпліддям, що призведе до кращих результатів реалізації репродуктивної функції.

**Ключові слова:** безпліддя, імплантаційна недостатність, кровотік, доплер, матка, субендометріальний кровотік, сприйнятливості ендометрія, вагітність.

В останні роки кількість випадків безпліддя зростає, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, глобальна поширеність становить ~15% [1, 2]. Екстракорпоральне запліднення з ембріотрансфером (IVF-ET) на даний момент є найбільш часто використовуваною допоміжною репродуктивною технікою (ДРТ), але рівень імплантації ембріонів залишається у всьому світі низьким [3]. Імовірність успішної імплантації після ДРТ визначається багатьма факторами, включаючи, але не обмежуючись, факторами, пов'язаними з жіночим організмом, такими як вік, гормональний рівень, стан ендометрія та матки та соматичні захворювання; пов'язані з ембріоном фактори, такі як швидкість розщеплення ембріона, еуплоїдія та попередні імплантації ембріонів; чоловічі фактори, такі як генетичні розлади, і зовнішні фактори, такі як продуктивність лабораторії та клініки, політика перенесення та правові обмеження [4].

Повторна невдача імплантації (ПНІ), за даними останнього консенсусу ESHRE (2023) [4], визначається для всіх вікових категорій при відсутності імплантації після двох переносів еуплоїдних ембріонів гарної якості. Якщо ембріони незвісної плідності, то для жінок < 35 років ПНІ виставляється при ненастанні вагітності після трьох ET, 35-39 років – після чотирьох ET,  $\geq 40$  років – після шести ET. ПНІ турбує приблизно 10% пар, які проходять IVF-ET. Дані свідчать про те, що до двох третин випадків ПНІ можна пояснити поганим станом ендометрія, а решта третина – через дефекти якості ембріонів [5].

Клінічно сприйнятливості ендометрія зазвичай оцінюють за морфологією ендометрія, ультразвуковою візуалізацією, імуногістохімічними показниками, результатами скануючої електронної мікроскопії та іншими аспектами [6].

Морфологічно-функціональні зміни ендометрія гістоструктури у відповідь на гормональні зміни впродовж менструального циклу (МЦ) супроводжується посиленням

субендометріальної васкуляризації, розвитком спіральних артерій, що розвиваються вздовж функціонального шару [7].

Кровотік у маткових артеріях відіграє важливу роль у контролі росту ендометрія. У багатьох дослідженнях вимірювали доплерометричні показники маткових артерій, щоб оцінити приплив крові до матки, оскільки вони легко доступні порівняно з їх меншими гілками. Але необхідно бути обережним під час інтерпретації результатів, оскільки вони можуть не відображати фактичне кровопостачання ендометрія [7]. Вимірюванню кровотоку в радіальній артерії матки також приділяється підвищена увага, оскільки радіальна артерія перетинає міометрій і, отже, вважається більш точною щодо відображення кровотоку в ендометрії. Радіальні маткові артерії проходять через міометрій безпосередньо поза ендометрієм, де вони утворюють кінцеві гілки, які є прямими та звивистими. Прямі гілки - це базальні артерії, які живлять базальний шар ендометрія. Скручені гілки є спіральними артеріями, які перетинають ендометрій і живлять функціональний шар [8]. Стверджується, що оцінка субендометріального кровотоку за допомогою доплерівської діагностики позитивно пов'язана з результатами вагітності [7].

На даний час немає надійних і послідовних висновків щодо трансвагінальної доплерівської ультразвукової оцінки сприйнятливості ендометрія для прогнозування клінічних результатів вагітності при IVF-ET. Потреба в дослідженні причин невдачі імплантації була визначена ESHRE (2023) як один із 10 провідних пріоритетів досліджень у сфері допоміжної репродукції [4]. Особливий інтерес представляє можливість використання доплерометрії кровотоку судин матки при оцінці сприйнятливості ендометрія.

**Мета дослідження** – оцінити кровотік в судинах матки у жінок з повторними невдачами імплантації в залежності від настання вагітності в циклах IVF-ET.

#### **Матеріал та методи**

Дослідження виконувалося в Одеському національному медичному університеті (Україна) за період з 2021 по 2023 рік, ухвалено Комісією з питань біоетики (протокол №2/21 від 08. 11. 2023). Від усіх пацієнток отримана інформована згода на участь в дослідженні.

Під спостереженням знаходилося 103 жінки з безпліддям, які проходили лікування у програмах ДРТ шляхом IVF-ET. Критерії включення: безпліддя, пов'язане з трубним або чоловічим фактором; регулярні овуляторні менструальні цикли; базальний рівень ФСГ < 11 мМО/мл; кількість антральних фолікулів на 3-5-й день МЦ від 7 до 12 у максимальному ехографічному зрізі яєчників; лікування безпліддя методом IVF-ET; наявність у минулому не менше двох переносів еуплоїдних ембріонів; відсутність органічних гінекологічних захворювань, ендокринних порушень, функціональних судинних розладів (наприклад артеріальної гіпертензії) та генітального ендометріозу; відсутність прийому гормональних препаратів впродовж останніх 6 місяців; відсутність історії куріння.

Пацієнткам проводили програму IVF-ET за допомогою антагоністів гонадотропін-релізінг-гормону. Отримані ембріони генетично тестували, вітрифікували і переносили тільки еуплоїдні ембріони після відігривання в сегментованому циклі.

Для вимірювання товщини ендометрія та оцінки кровотоку у судинах матки в день триггеру овуляції і в день ET проводили трансвагінальне УЗД (ТВ УЗД) з 9:00 до 12:00 годин з метою виключення добових циркадних коливань кровотоку. Повні зображення ендометрія отримували поздовжньо. Товщину ендометрія вимірювали як відстань між сильною ехогенністю ендометрія з обох боків дна матки. Використовували ультразвукові прилади з функцією доплерівського каптажу з частотою зонда 5–7 МГц, стінковою фільтрацією < 100 Гц з частотою повторення імпульсів 4–6 см/с. Об'єм зразка становив 1 мм, кут розширення зонду становив 120°, а кут між напрямком кровотоку та швидкістю звуку становив < 30°. Виміряли систоло-діастолічне відношення (С/Д), індекс резистентності (ІР), пульсативний індекс (ІІ) в маткових, аркуатних, радіальних, базальних та спіральних артеріях в день триггера овуляції і за 1-2 години до переносу ембріонів в день ET.

Діагностика вагітності проводилася шляхом вимірювання сироваткового рівня хоріонічного гонадотропіну людини на 14-й день після ET та за допомогою ТВ УЗД на 21-й день після ET. В залежності від настання вагітності обстежені жінки були розділені на 2 групи: група А – 35 жінок з настанням вагітності, група Б – 68 пацієнток з відсутністю

настання вагітності.

Для проведення аналізу даних використовувалося програмне забезпечення Excel. Тест  $\chi^2$ -критерій використовувався для порівняння непараметричних даних підрахунку. Дані вимірювань виражали як середнє (М)  $\pm$  похибка стандартного відхилення ( $\pm$ SE) та порівнювали за допомогою t -критерію дисперсії. Усі результати з  $p < 0,05$  вважалися статистично значущими.

#### Результати та їх обговорення

Середній вік обстежених жінок у групі А склав  $32,20 \pm 0,61$  років, у групі Б  $31,31 \pm 0,40$  років ( $p < 0,05$ ); індекс маси тіла –  $19,72 \pm 0,90$  кг/м<sup>2</sup> проти  $21,94 \pm 0,45$  кг/м<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ); тривалість безпліддя –  $9,26 \pm 0,30$  років проти  $10,00 \pm 0,35$  років ( $p < 0,05$ ); кількість ЕТ –  $4,51 \pm 0,20$  проти  $4,43 \pm 0,14$  ( $p < 0,05$ ). Розподіл первинного та вторинного безпліддя у групах був гомогенним: у групі А –  $48,57\%/51,43\%$ , у групі Б –  $45,71\%/54,29\%$  ( $p < 0,05$ ). Середня кількість вагітностей в анамнезі склала відповідно  $0,71 \pm 0,08$  і  $1,00 \pm 0,14$  ( $p < 0,05$ ).

У день триггеру овуляції при ТВ УЗД не зареєстровано статистичної різниці в товщині ендометрія між групами А і Б:  $10,40 \pm 0,13$  мм проти  $9,93 \pm 0,20$  мм ( $p < 0,05$ ). У день ЕТ товщина ендометрія у групі А ( $11,80 \pm 0,13$  мм) перевищувала таку у групі Б –  $10,69 \pm 0,16$  мм ( $p < 0,01$ ).

У день триггеру овуляції при ТВ УЗД ендометрій характеризувався трьохшаровою структурою і початковими секреторними змінами у 18 (51,43 %) пацієнток групи А і 22 (32,35 %) жінок групи Б, у день ЕТ – повноцінними секреторними змінами у 35 (100 %) осіб групи А і 65 (95,59) жінок групи Б.

У день триггеру овуляції при проведенні доплерометрії у всіх пацієнток візулізувалися маткові, аркуатні та радіальні артерії, базальні – у 26 (74,29 %) групи А і у 55 (80,88 %) пацієнток групи Б, спіральні артерії відповідно – у 18 (51,43 %) і у 49 (72,06 %) пацієнток. У день ЕТ при проведенні доплерометрії маткові, аркуатні та радіальні артерії зареєстровані у всіх пацієнток, базальні – у 29 (82,86 %) групи А і у 64 (94,12 %) пацієнток групи Б, спіральні артерії відповідно – у 15 (42,86 %) і у 31 (45,59 %) пацієнток.

Аналіз доплерометричних показників в маткових артеріях в день триггера овуляції у жінок з попередніми невдачами імплантації показав, що у осіб групи А з настанням вагітності відмічалися більш низькі показники кровотоку як в день введення триггеру овуляції (табл.1), так і в день ЕТ (табл. 2).

Таблиця 1 – Допплерометричні показники кровотоку в артеріях матки в день триггера овуляції в циклах IVF-ЕТ у жінок з попередніми невдачами імплантації в залежності від настання вагітності, М $\pm$ SE

Артерії	Група А (настання вагітності), n=35			Група Б (ненастання вагітності), n=68		
	С/Д	ІР	ПІ	С/Д	ІР	ПІ
Права маткова	$5,68 \pm 0,05^b$	$0,81 \pm 0,01$	$2,10 \pm 0,02^b$	$6,89 \pm 0,06^a$	$0,83 \pm 0,01$	$2,43 \pm 0,02^a$
Ліва маткова	$5,66 \pm 0,08^b$	$0,81 \pm 0,01^b$	$2,03 \pm 0,02^b$	$6,97 \pm 0,08^a$	$0,86 \pm 0,01^a$	$2,41 \pm 0,02^a$
Аркуатні	$3,52 \pm 0,03^b$	$0,70 \pm 0,01^b$	$1,34 \pm 0,01^b$	$4,09 \pm 0,04^a$	$0,78 \pm 0,01^a$	$1,57 \pm 0,01^a$
Радіальні	$2,91 \pm 0,02^b$	$0,62 \pm 0,01^b$	$1,07 \pm 0,01^b$	$3,41 \pm 0,03^a$	$0,71 \pm 0,01^a$	$1,37 \pm 0,01^a$
Базальні	$2,41 \pm 0,02^b$	$0,59 \pm 0,01^b$	$0,95 \pm 0,01^b$	$2,90 \pm 0,02^a$	$0,64 \pm 0,01^a$	$1,16 \pm 0,01^a$
Спіральні	$1,94 \pm 0,02^b$	$0,50 \pm 0,01^b$	$0,73 \pm 0,01^b$	$2,35 \pm 0,02^a$	$0,59 \pm 0,01^a$	$0,94 \pm 0,01^a$

Примітка. <sup>a, b</sup> – статистично вірогідна різниця з показниками груп А і Б ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 2 – Допплерометричні показники кровотоку в артеріях матки в день ембріотрансферу в циклах IVF-ET у жінок з попередніми невдачами імплантації в залежності від настання вагітності, M±SE

Артерії	Група А (настання вагітності), n=35			Група Б (ненастання вагітності), n=68		
	С/Д	ІР	ПІ	С/Д	ІР	ПІ
Права маткова	5,40±0,05 <sup>б</sup>	0,80±0,01 <sup>б</sup>	2,06±0,02 <sup>б</sup>	6,47±0,05 <sup>а</sup>	0,84±0,01 <sup>а</sup>	2,24±0,02 <sup>а</sup>
Ліва маткова	5,44±0,08 <sup>б</sup>	0,81±0,01	2,01±0,03 <sup>б</sup>	6,39±0,07 <sup>а</sup>	0,83±0,01	2,29±0,03 <sup>а</sup>
Аркуатні	3,85±0,03 <sup>б</sup>	0,73±0,01 <sup>б</sup>	1,50±0,01 <sup>б</sup>	4,63±0,0 <sup>а</sup>	0,80±0,01 <sup>а</sup>	1,71±0,01 <sup>а</sup>
Радіальні	3,28±0,02 <sup>б</sup>	0,65±0,01 <sup>б</sup>	1,32±0,01 <sup>б</sup>	3,67±0,02 <sup>а</sup>	0,73±0,01 <sup>а</sup>	1,46±0,01 <sup>а</sup>
Базальні	2,34±0,02 <sup>б</sup>	0,62±0,01 <sup>б</sup>	0,98±0,01 <sup>б</sup>	2,83±0,03 <sup>а</sup>	0,68±0,01 <sup>а</sup>	1,17±0,01 <sup>а</sup>
Спіральні	2,14±0,02 <sup>б</sup>	0,55±0,01 <sup>б</sup>	0,82±0,01 <sup>б</sup>	2,46±0,02 <sup>а</sup>	0,61±0,01 <sup>а</sup>	1,02±0,01 <sup>а</sup>
Примітка. <sup>а,б</sup> – статистично вірогідна різниця з показниками груп А і Б (p<0,05).						

При порівнянні показників кровотоку в день тригера овуляції і в день ET, як видно з табл. 1 і табл. 2 відбулося зниження С/Д в правій і лівій матковій артерії, тоді як С/Д підвищився в аркуатних, радіальних, базальних та спіральних артеріях, при цьому зміни показників у групі А було меншими, ніж у групі Б.

ІР в день ET порівняно з днем тригера овуляції в правій і лівій матковій артерії практично не змінився, тоді як в аркуатних, радіальних, базальних та спіральних артеріях став більшим, був нижчим у групі А порівняно з групою Б.

ПІ в день ET порівняно з днем тригера овуляції незначимо знизився у групі А, значимо у групі Б, в аркуатних, радіальних, базальних та спіральних артеріях він значимо збільшився в обох групах, але у групі Б більше.

Таким чином, порівняно з днем тригера овуляції в день ET збільшуються показники субендометріального кровотоку, але в групі з настанням вагітності ці зміни вірогідно нижчі.

Трансвагінальна доплерометрична оцінка сприйнятливості ендометрія є неінвазивною і широко використовується в клінічній практиці [9]. Однак, на її результати певною мірою впливають суб'єктивні чинники досліджуваної та об'єктивні фактори, які відрізняються між різними апаратами та обладнанням для УЗД [10]. Дослідження базальних та спіральних артерій не завжди є можливим як в день тригера овуляції так і в день ET, внаслідок слабкої та нестійкої сили їх доплерівських сигналів, що підтвердило проведене дослідження.

Як вагітні, так і невагітні групи показали зниження кровотоку ендометрія з дня тригера овуляції до дня ET в ендометрії та субендометрії. Аналогічні результати отримані А. Nandi et al (2014) [11], які спостерігали більш статистично значиме зниження показників кровотоку у групі вагітних, що, на думку авторів, може сприяти кращій імплантації внаслідок зниження швидкості кровотоку.

Зниження опору маткової артерії протягом середини лютеїнової фази відображає оптимальний кровоток для імплантації ембріона [7], а підвищення С/Д та ПІ корелює з низькими шансами настання вагітності [12].

H.S. Коо et al. (2015). [13] повідомили, що рівні ІР радіальної артерії матки були вищими у вагітних жінок із повторною втратою вагітності, ніж у контрольній групі, і ці жінки продемонстрували позитивну кореляцію з рівнями ІР та фракціями природних клітин-кілерів у периферичній крові. Подальше дослідження (2018) [14] тієї ж групи показало, що ІР радіальної артерії матки під час ранньої фолікулярної фази був значно нижчим у групі вагітних, ніж у групі невагітних. Крім того, різниця в змінах ІР радіальної

артерії матки від преовуляторної до середини лютеїнової фази між двома групами була значною. У групі вагітних ІР знизився, а в групі невагітних – ні. Таким чином, вони дійшли висновку, що збільшення ендометріального кровотоку в термінах ІР радіальної артерії протягом середини лютеїнової фази може корелювати з успішними результатами IVF-ET [14].

Дослідження, що оцінюють кровотік у спіральних артеріях, показали подібні закономірності кровотоку в маткових артеріях під час МЦ. ІР спіральних артерій залишається високим у фолікулярній фазі та швидко знижується до рівня 0,48 за 3 дні до овуляції [15]. При 3D-доплерографії індекс васкуляризації, індекс кровотоку та індекс кровотоку-васкуляризації збільшуються з серединної фолікулярної фази, досягаючи піку за 3 дні до овуляції, а потім знижуються, досягаючи найнижчої позначки через 5 днів після овуляції, перш ніж знову поступово збільшуватися протягом середини лютеїнової фази [16].

L. Wang et al. (2010) [17] досліджували, чи впливає наявність ендометріального кровотоку, субендометріального кровотоку або обох на вагітність у жінок, які проходять цикл IVF-ET і виявили, що група з ендометріальним і субендометріальним кровотоком мала більш високі показники вагітності та імплантації. С/Д, ПІ та ІР спіральних артерій, виміряні в день тригера овуляції, були значно нижчими у пацієнок із успішною вагітністю [17].

Об'єднавши докази, що свідчать про позитивну кореляцію між даними доплерівської УЗД та результатами ДРТ, була розроблена Система бальної оцінки репродукції матки Апшелябаума (CPCP). CPCP є системою підрахунку балів для наступних параметрів: товщина ендометрія, розшарування ендометрію, рух ендометрію, доплерівський кровотік маткової артерії, оцінений за GS, ендометріальний кровотік у зоні 3 та міометріальний кровотік [18]. Подальші дослідження показали, що CCCP є вагомим показником хороших результатів вагітності у пацієнок, які проходять інтрацитоплазматичну ін'єкцію сперми та ET [19].

Тим не менш, що стосується судинних параметрів ендометрія, виміряних під час доплерографії, та результатів IVF-ET, результати все ще суперечливі, і необхідні подальші широкомасштабні дослідження. Тому слід бути обережним під час інтерпретації результатів доплерівського обстеження в звичайних клінічних умовах, щоб допомогти в лікуванні пацієнок з безпліддям.

### **Висновок**

У циклах IVF-ET у жінок з імплантаційною недостатністю від дня тригера овуляції до ембріотрансферу спостерігається посилення субендометріального кровотоку, але у випадках настання вагітності воно менш виражене, ніж у жінок з ненастанням вагітності. Технологію доплерівського УЗД можна широко використовувати при прогнозуванні сприйнятливості ендометрія і результатів IVF-ET, покращення ведення пацієнтів з безпліддям, що призведе до кращих результатів реалізації репродуктивної функції.

### **Література/References:**

1. Ultrasound-assessed endometrial receptivity measures for the prediction of *in vitro* fertilization-embryo transfer clinical pregnancy outcomes: A meta-analysis and systematic review / Wu J., Sheng J., Wu X., Wu Q. // *Exp. Ther. Med.* – 2023. – Vol. 26 (3). – P. 453.
2. Prevalence of *Listeria monocytogenes* infection in women with spontaneous abortion, normal delivery, fertile and infertile / Ahmadi A., Ramazanzadeh R., Derakhshan S., et al. // *BMC Pregnancy Childbirth.* – 2022. – Vol. 22 (1). – P. 974.
3. Effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation on pregnancy outcomes in women with *in vitro* fertilization-embryo transfer: A systematic review and meta-analysis / Zhu F., Zhao B., Wu J., et al. // *Front Cell Dev. Biol.* – 2022. – Vol. 10:1068894.
4. ESHRE good practice recommendations on recurrent implantation failure / ESHRE Working Group on Recurrent Implantation Failure; Cimadomo D., de Los Santos M.J., et al. // *Hum. Reprod. Open.* – 2023. – Vol. 2023 (3): hoad023.
5. Association Between Endometrial/Subendometrial Vasculature and Embryo Transfer Outcome: A Meta-analysis and Subgroup Analysis / Wang J., Xia F., Zhou Y., et al. // *J. Ultrasound. Med.* – 2018. – Vol. 37 (1). – P. 149-163.



6. Haas J. Observations on clinical assessment of endometrial receptivity / Haas J., Casper R.F. // *Fertil. Steril.* – 2022. – Vol. 118 (5). – P. 828-831.
7. Choi Y.J. Doppler ultrasound investigation of female infertility / Choi Y.J., Lee H.K., Kim S.K. // *Obstet Gynecol Sci.* – 2023. – Vol. 66 (2). – P. 58–68.
8. Atlas of human anatomy / Netter F.H., Machado C.A.G., Hansen J.T., et al. // 7th ed. Philadelphia (PA): Elsevier; 2019. p. 640.
9. Endometrial microstimulation effects on endometrial receptivity assessed by transvaginal color Doppler sonography / Cheng F., Xv B.M., Liu Y.L., et al. // *BMC Womens Health.* – 2022. – Vol. 22(1). – P. 508.
10. An endometrial receptivity scoring system basing on the endometrial thickness, volume, echo, peristalsis, and blood flow evaluated by ultrasonography / Zhang C.H., Chen C., Wang J.R., et al. // *Front Endocrinol (Lausanne).* – 2022. – Vol. 13:907874.
11. Assessment of endometrial and subendometrial blood flow in women undergoing frozen embryo transfer cycles / Nandi A., Martins W.P., Jayaprakasan K., et al. // *Reprod Biomed Online.* – 2014. – Vol. 28 (3). – P. 343-51.
12. Endometrial and Subendometrial Vascularity by Three-Dimensional (3D) Power Doppler and Its Correlation with Pregnancy Outcome in Frozen Embryo Transfer (FET) Cycles / Mishra V.V., Agarwal R., Sharma U., et al. // *J. Obstet. Gynaecol. India.* –2016. – Vol. 66(Suppl 1). – P. 521-7.
13. Resistance of uterine radial artery blood flow was correlated with peripheral blood NK cell fraction and improved with low molecular weight heparin therapy in women with unexplained recurrent pregnancy loss / Koo H.S., Kwak-Kim J., Yi H.J., et al. // *Am. J. Reprod Immunol.* – 2015. – Vol. 73 (2). – P.175-84.
14. Serial Evaluation of Endometrial Blood Flow for Prediction of Pregnancy Outcomes in Patients Who Underwent Controlled Ovarian Hyperstimulation and In Vitro Fertilization and Embryo Transfer / Koo H.S., Park C.W., Cha S.H., Yang K.M. // *J. Ultrasound Med.* – 2018. – Vol. 37(4). – P. 851-857.
15. The role of color Doppler in assisted reproduction: A narrative review / Sharma N., Saravanan M., Saravanan Mbbs L., Narayanan S. // *Int. J. Reprod. Biomed.* – 2019. – Vol. 17 (11). – P. 779-788.
16. Quantifying the changes in endometrial vascularity throughout the normal menstrual cycle with three-dimensional power Doppler angiography / Raine-Fenning N.J., Campbell B.K., Kendall N.R., et al. // *Hum. Reprod.* – 2004. – Vol.19 (2). – P. 330-8.
17. Role of endometrial blood flow assessment with color Doppler energy in predicting pregnancy outcome of IVF-ET cycles / Wang L., Qiao J., Li R., et al. // *Reprod. Biol. Endocrinol.* – 2010. – Vol. 8. – P. 122.
18. Rao J.P. Endometrial receptivity and scoring for prediction of implantation and newer markers / Rao J.P., Malhotra N., Mishra N. // *DSJUOG.* – 2010. – Vol. 4. – P. 439–46.
19. Khan M.S. Ultrasonography and Doppler Study to Predict Uterine Receptivity in Infertile Patients Undergoing Embryo Transfer / Khan M.S., Shaikh A., Ratnani R. // *J. Obstet. Gynaecol. India.* – 2016. – Vol. 66(Suppl 1). – P. 377-82.

### **Внесок авторів**

Носенко О. М. – концептуалізація, методологія, формальний аналіз, курування даних;  
 Демидчик Р. Я. – написання статті: статистична обробка матеріалів. Всі автори прочитали й погодилися з опублікованою версією рукопису.

### **Фінансування**

Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування

### **Висновок комісії по біоетиці**

Для проведення дослідження отримано позитивне рішення комісії з питань біоетики Одеського національного медичного університету (протокол № 2/21 від 08.11.2021), дотримано основних морально-етичних принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації з біомедичних досліджень.

### **Заява про поінформовану згоду**

Від пацієнтів було отримано письмову поінформовану згоду на обробку

персональних даних та їх подальше використання.

**Заява про доступність даних**

Вся інформація знаходиться у відкритому доступі, дані щодо конкретного пацієнта можуть бути отримані на запит у провідного автора.

**Конфлікт інтересів**

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів

Робота надійшла в редакцію 30.08.2023 року.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

УДК 612.82:612.882-05

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10053033>

*С. Н. Вадзюк, Т. В. Дживак*

**ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ОСІБ З РІЗНОЮ ТЕПЛОЧУТЛИВІСТЮ**

Тернопільський національний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України

**Authors' Information**

Vadzyuk S. N. - <https://orcid.org/0000-0001-9105-8205>

Dzhyvak T. V. - <https://orcid.org/0000-0001-9367-9742>

**Summary.** Vadzyuk S. N., Dzhyvak T. V. **PECULIARITIES OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE NERVOUS SYSTEM IN PERSONS WITH DIFFERENT HEAT SENSITIVITY** - *Department of Physiology, Bioethics and Biosafety I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; e-mail: [kharkovska\\_tv@tdmu.edu.ua](mailto:kharkovska_tv@tdmu.edu.ua)*. The types of the nervous system and types of higher nervous activity in persons with different heat sensitivity have been investigated. The study involved 150 students aged 17 - 20 years old. With the help of specialised methods and questionnaires, it was found that persons with a higher level of heat sensitivity have a medium-weak nervous system and a higher level of neuroticism. In addition, this group is dominated by a weak type of higher nervous activity. These findings demonstrate the importance of taking individual heat sensitivity into account when analysing the impact of global warming on human physiology and mental health. These studies contribute to a deeper understanding of adaptation to new climatic conditions and may be of practical value for the development of strategies to preserve public health on the face of climate change.

**Key words:** psychological characteristics, nervous system, extraversion, neuroticism, temperament, higher nervous activity.

**Реферат.** Вадзюк С. Н., Дживак Т. В. **ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ОСІБ З РІЗНОЮ ТЕПЛОЧУТЛИВІСТЮ.** У роботі досліджуються типи нервової системи та типи вищої нервової діяльності у осіб з різною теплочутливістю. У дослідженні взяли участь 150 студентів віком від 17 до 20 років. За допомогою спеціалізованих методів і опитувальників, було виявлено, що особи з вищим рівнем теплочутливості мають середньо-слабкий рівень нервової системи та вищий рівень нейротизму. Крім того, у цієї групи домінує слабкий тип вищої нервової діяльності.

Носенко О. М., Демидчик Р. Я.  
**ДОПЛЕРОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ  
КРОВОТОКУ У СУДИНАХ МАТКИ В  
ОЦІНЦІ СПРИЙНЯТЛИВОСТІ  
ЕНДОМЕТРІЯ В ЖІНОК З  
ІМПЛАНТАЦІЙНОЮ  
НЕДОСТАТНІСТЮ ПІД ЧАС  
ЗАПЛІДНЕННЯ *IN VITRO* –  
ТРАНСФЕРУ ЕМБРІОНІВ .....107**

Nosenko O. M., Demidchik R. Ya.  
**DOPPLER INDICATORS OF BLOOD  
FLOW IN THE VESSELS OF THE  
UTERUS IN THE ASSESSMENT OF  
ENDOMETRIAL RECEPTIVITY IN  
WOMEN WITH IMPLANTATION  
FAILURE DURING *IN VITRO*  
FERTILIZATION – EMBRYO  
TRANSFER .....107**

Вадзюк С. Н., Дживак Т. В.  
**ОСОБЛИВОСТІ  
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ  
НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У ОСІБ З  
РІЗНОЮ ТЕПЛОЧУТЛИВІСТЮ .....113**

Vadzyuk S. N., Dzhyvak T. V.  
**PECULIARITIES OF THE  
FUNCTIONAL STATE OF THE  
NERVOUS SYSTEM IN PERSONS WITH  
DIFFERENT HEAT SENSITIVITY ....113**

Ханча Ф. О.  
**ВПЛИВ ТОВЩИНИ ЕНДОМЕТРІЯ В  
АУТОЛОГІЧНИХ ЦИКЛАХ  
ДОПОМІЖНИХ РЕПРОДУКТИВНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ НА АКУШЕРСЬКІ ТА  
НЕОНАТАЛЬНІ РЕЗУЛЬТАТИ У  
ЖІНОК ПІЗЬНОГО  
РЕПРОДУКТИВНОГО ВІКУ .....120**

Khancha F. O.  
**INFLUENCE OF ENDOMETRIAL  
THICKNESS IN AUTOLOGICAL  
CYCLES OF ASSISTED  
REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES ON  
OBSTETRIC AND NEONATAL  
RESULTS IN WOMEN OF LATE  
REPRODUCTIVE AGE .....120**

#### **НОВІ МЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

#### **NEW MEDICAL TECHNOLOGIES**

Pletenetska A. B.  
**THE LATEST TECHNOLOGIES AS A  
MEANS OF OBJECTIFYING FORENSIC  
MEDICAL EXAMINATION OF  
TRAUMATIC BRAIN INJURY .....129**

Плетенецька А. В.  
**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ  
ОБ'ЄКТИВІЗАЦІЇ СУДОВО-  
МЕДИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЧЕРЕПНО-  
МОЗКОВОЇ ТРАВМИ .....129**

Заградська О. Л., Кірічек О. В.  
Максименко В. В., Івченко Н. А.  
Іванова Я. І., Гончаренко О. В.  
**ОСОБЛИВОСТІ МІСЦЕВОГО  
ЗАСТОСУВАННЯ НОВОГО  
ГІГІЄНИЧНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ  
УПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЛІКУВАННЯ  
ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ  
ПАРОДОНТУ У ХВОРИХ НА  
ШЕМІЧНУ ХВОРОБУ СЕРЦЯ .....134**

Zahradaska O., Kirichek O.  
Maksimenko V., Ivchenko N.  
Ivanova Ya., Honcharenko O.  
**SPECIAL FEATURES OF THE  
MEDICAL TREATMENT OF A NEW  
HYGIENIC TREATMENT FOR THE  
PREVENTION AND TREATMENT OF  
FLAMMABLE PERIODONTAL  
DISEASES IN PATIENTS WITH  
ISCHEMIC HEART DISEASE .....134**

Khubetova I. V., Zvyagina L. A.  
**TRANSCRANIAL  
ULTRASONOGRAPHY IN THE  
DIAGNOSIS OF PARKINSON'S  
DISEASE .....142**

Хубетова І. В., Звягіна Л. А.  
**ТРАНСКРАНІАЛЬНА  
УЛЬТРАСОНОГРАФІЯ В  
ДІАГНОСТИЦІ ХВОРОБИ  
ПАРКІНСОНА .....142**