

УДК 618.39.-021.3-039.71

В.О. Бенюк, І.В. Майданник, А.Г. Ропотан

## Допплерометрія маткових артерій як складова перинатального моніторингу вагітних групи високого ризику

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

PERINATOLOGIYA I PEDIATRIYA. 2016.2(66):86-88; doi 10.15574/PP.2016.66.86

**Мета** — на підставі порівняльного вивчення ультразвукових та доплерометричних показників у вагітних з фізіологічним та ускладненим перебігом гестації виділити ранні прогностичні маркери порушення фізіологічного перебігу вагітності.

**Пацієнти та методи.** Дослідження проведено у трьох клінічних групах: I група — пацієнтки з фізіологічним перебігом вагітності (n=100); II група — пацієнтки з вагітністю, ускладненою плацентарної дисфункцією з ознаками затримки росту плода (n=44); III група — пацієнтки з вагітністю, що зупинилась в розвитку (n=58).

**Результати.** Встановлено, що в 11–12 тижнів гестації в I групі показники систоло-діастолічного відношення в правій і лівій маткових артеріях у цих пацієнток склали  $1,9 \pm 0,3$  і  $2,1 \pm 0,35$  відповідно. У вагітних із несприятливими наслідками гестації систоло-діастолічне відношення в правій та лівій матковій артерії в II групі склали  $3,0 \pm 0,5$  та  $2,9 \pm 0,45$ .

Встановлено, що у 72 (72%) пацієнток з неускладненим перебігом в 11–12 тижнів вагітності в інтервельозному просторі кровотік не реєструвався. У 28 (28%) пацієнток виявили безперервний венозноподібний кровотік. Пульсуючий артеріоподібний тип кровотоку не виявлено у жодній вагітній I групи. У II групі у 32 (72,7%) вагітних реєструвалися два типи кривої у міжворсинчатому просторі: пульсуючий артеріоподібний і безперервний венозноподібний. Лише у 12 (27,3%) пацієнток цієї групи кровотік в інтервельозному просторі не визначався.

У міжворсинчатому просторі переважної більшості — 46 (79,3%) — пацієнток III групи реєструвалися артеріоподібний і венозноподібний тип кровотоку.

**Висновки.** Підвищення периферичного судинного опору в обох маткових артеріях (систоло-діастолічне відношення понад 2,5), що супроводжується появою артеріоподібного типу кровотоку в міжворсинчатому просторі, є раннім маркером формування акушерської патології.

**Ключові слова:** доплерометрія, маткові артерії, систоло-діастолічне відношення.

### Вступ

На сьогодні доплерометричне дослідження безпечне, має велике діагностичне значення, швидко проводиться, економічно доступне і є основним методом оцінки стану плацентарного кровообігу та гемодинаміки плода [2–5].

Більшість досліджень, присвячених доплерометрії кровотоку в маткових артеріях, продемонструвало широкі можливості даного методу для прогнозування таких ускладнень вагітності, як гестоз, затримки росту плода, передчасні пологи, а також несприятливих перинатальних наслідків [1,4,6]. Однак досі немає однозначної думки щодо доцільності використання доплерометрії в якості скринінгового тесту та оптимальних для даного методу дослідження термінів вагітності [4,5]. Крім того, відсутнє єдине судження про критерії, що характеризують патологічний тип кривих швидкостей кровотоку [2,3].

**Мета** роботи — на підставі порівняльного вивчення ультразвукових та доплерометричних показників у вагітних із фізіологічним та ускладненим перебігом гестації виділити ранні прогностичні маркери порушення фізіологічного перебігу вагітності.

### Матеріали і методи

Виходячи з мети дослідження, були сформовані три клінічні групи: I група — пацієнтки з фізіологічним перебігом вагітності (n=100). Група сформована методом випадкової вибірки — за законом випадкових чисел з пацієнток, вагітність яких завершилася народженням дитини без природжених вад розвитку, хромосомних аномалій і гіпотрофії. II група — пацієнтки з вагітністю, ускладненою плацентарної дисфункцією з ознаками затримки росту плода (n=44); III група — пацієнтки з вагітністю, що зупинилась в розвитку (n=58).

Ультразвукове дослідження проводили на апаратах Toshiba SSA-340, Acuson Antares (Siemens) з трансабдомінальними і трансвагінальними трансдьюсерами 3,5 та 5,0 МГц. Для дослідження матково-плацентарного кровообігу за допомогою кольорового доплерівського картування з метою попередження потенційної небезпеки нагріван-

ня тканин у процесі проведення доплерометричних досліджень контролювали показники механічного (MI) і термальних (TIS, TIB, TIC) індексів. Межею числових значень вважали встановлені FDA (Food and Drug Administration USA) для досліджень в акушерстві  $TI < 1,0$  і  $MI < 1,9$ .

### Результати дослідження та їх обговорення

В основі механізму, що забезпечує сталість матково-плацентарного кровотоку при прогресуванні вагітності, лежить зниження плацентарного опору плину крові. Під час гравідарного періоду близько 100 спіральних артерій пов'язують материнський кровообіг з потужним судинним басейном плаценти — міжворсинчатим простором. Ці судини зазнають важливих фізіологічних змін, необхідних для 10-разового збільшення об'єму кровообігу. Протягом першого триместру гестації відбувається перша хвиля ендovasкулярної інвазії трофобласта в стінки спіральних артерій децидуальної оболонки, яка закінчується на рівні з'єднання decidua basalis та міометрія в 15 тижнів вагітності. Протягом другого триместру відбувається друга хвиля інвазії трофобласта в м'язовий шар спіральних артерій до взаємодії з кінцевими відділами радіальних артерій, під час якої здійснюється заміщення м'язово-еластичних елементів їх стінок сумішшю фібриноїда і сполучної тканини — «фібриноїдний некрот стінки» [6]. У результаті цього унікального процесу оболонка спіральних артерій виявляється повністю позбавленою гладком'язових елементів і стає нечутливою до дії різних пресорних агентів. Така заміна невеликих спіральних артерій на великі судинні канали перетворює матково-плацентарний кровообіг з високорезистентної в низькорезистентну судинну. Описані зміни є невід'ємною ознакою фізіологічного розвитку вагітності. Порушення процесів інвазії трофобласта призводить до високого опору кровотоку в матково-плацентарній системі і патогенетично визначає ускладнений перебіг гестації [1,2].

З урахуванням вищевикладеного нами проведено порівняльний аналіз показників кровотоку в маткових артеріях у пацієнток з ускладненим і фізіологічним перебігом вагітності в ранні терміни гестації. Одним із обов'язкових правил вивчення матково-плацентарної гемодинаміки є оцінка

Таблиця 1

**Показники кровотоку в маткових артеріях у 11–12 тижнів у пацієнок зі сприятливими та несприятливими наслідками вагітності**

Показник	I група (n=100)	II група (n=44)	III група (n=58)
Права маткова артерія	1,9±0,3	3,0±0,5*	3,6±0,5*
Ліва маткова артерія	2,1±0,35	2,9±0,45*	3,5±0,5*

Примітка: \* –  $p < 0,01$  при порівнянні I та II, III груп.

кривих швидкостей кровотоку в обох маткових артеріях, що пов'язано з тим, що при ускладненому перебігу гестації порушення кровотоку в більшості випадків виявляється тільки в одній з маткових артерій.

У результаті аналізу отриманих даних було встановлено, що найвища інтенсивність гемодинаміки в басейні маткових артерій у 11–12 тижнів гестації реєструвалася в групі пацієнок зі сприятливими наслідками вагітності (табл. 1). Так, показники систоло-діастолічного відношення в правій і лівій маткових артеріях у цих пацієнок склали  $1,9 \pm 0,3$  і  $2,1 \pm 0,35$  відповідно.

На відміну від обстежуваних з фізіологічним перебігом, у вагітних з несприятливими наслідками гестації аналізовані показники були достовірно вищими (у 1,6–1,9 рази,  $p < 0,01$ ). Систоло-діастолічне відношення в правій матковій артерії у II групі склало  $3,0 \pm 0,5$ . Аналогічні дані були отримані при аналізі кривих швидкостей кровотоку в лівій матковій артерії –  $2,9 \pm 0,45$ .

Як видно з даних табл. 1, найвищий периферичний опір, як у правій, так і в лівій маткових артеріях, закономірно реєструвався при вагітності, що зупинилася в розвитку. Основним морфологічним субстратом патологічних кривих швидкостей кровотоку в маткових артеріях є відсутність або неповна інвазія трофобласта в спіральних артеріях, що призводить до підвищення резистентності в матково-плацентарному басейні і, очевидно, визначає різний характер змін у гемодинаміці міжворсинчатого (інтервельозного) простору.

Власні дослідження дозволили встановити, що у переважної більшості – 72 (72%) – пацієнок із неускладненим перебігом і сприятливим результатом гестації у 11–12 тижнів вагітності в інтервельозному просторі кровотоків не реєструвався (табл. 2). Менш ніж у третини пацієнок – 28 (28%) – кольорове доплерівське картування виявило безперервний венозоподібний кровотік. Пульсуючий артеріоподібний тип кровотоку не виявлено у жодної вагітної I групи. Отримані дані дозволили зробити висновок, що фізіологічному перебігу гестації найбільш притаманна відсутність реєстрації кровотоку в міжворсинчатому просторі в першому триместрі вагітності.

Зіставлення отриманих даних з оцінкою показників кривих швидкостей кровотоку в маткових артеріях дозволило виявити деякі закономірності. За відсутності кровотоку в інтервельозному просторі абсолютні значення систоло-діастолічного відношення в правій і лівій маткових артеріях були достовірно нижчими –  $1,8 \pm 0,1$  і  $2,0 \pm 0,2$  відповідно, ніж у випадках із венозоподібним кровотоком –  $2,6 \pm 0,2$  і  $2,9 \pm 0,2$  відповідно. Ці дані свідчать про те, що відсутність кровотоку в міжворсинчатому просторі і наявність його венозоподібного типу є варіантами норми за неускладненого перебігу вагітності. Поява венозоподібного типу кровотоку, зареєстрованого у деяких пацієнок із фізіологічним перебігом і сприятливими наслідками вагітності, можливо, свідчить про включення певних компенса-

Таблиця 2

**Стан кровотоку в інтервельозному просторі в 11–12 тижнів у пацієнок зі сприятливими та несприятливими наслідками вагітності**

Інтервельозний простір	I група (n=100)	II група (n=44)	III група (n=58)
Відсутність кровотоку	72 (72,0%)	12 (27,3%)	12 (20,7%)
Артеріоподібний кровотік	—	9 (20,4%)	32 (55,2%)
Венозоподібний кровотік	28 (28%)	23 (52,3%)	14 (24,1%)

торних механізмів у відповідь на зниження інтенсивності матково-плацентарної гемодинаміки.

На відміну від цього у переважної більшості – 32 (72,7%) – вагітних II групи реєструвалися два типи кривої в міжворсинчатому просторі: пульсуючий артеріоподібний і безперервний венозоподібний. Лише у 12 (27,3%) пацієнок цієї групи кровотік в інтервельозному просторі не визначався. Не можна не звернути уваги на той факт, що саме в останніх інтенсивність кровотоку в маткових артеріях була максимально наближена до показників пацієнок зі сприятливими наслідками вагітності, значення систоло-діастолічного відношення в правій і лівій маткових артеріях було  $2,0 \pm 0,2$  і  $2,1 \pm 0,2$  відповідно. Цікаво, що у цих обстежуваних спостерігалася пізня маніфестація (31–32 тижні) затримки росту плода.

Натомість у пацієнок із визначеним пульсуючим артеріоподібним типом кровотоку в інтервельозному просторі показники систоло-діастолічного відношення в правій і лівій маткових артеріях були достовірно вищими –  $3,2 \pm 0,2$  і  $3,3 \pm 0,3$  відповідно. Подібні дані були отримані і при реєстрації безперервного венозоподібного кровотоку (систоло-діастолічне відношення у правій і лівій маткових артеріях становило  $3,3 \pm 0,3$  і  $3,3 \pm 0,3$ ).

Пульсуюча артеріоподібна хвиля кривих швидкостей кровотоку відповідає «фонтанному» викиду крові з просвітів спіральних артерій, що, на нашу думку, свідчить про неповну гестаційну перебудову і збереження непосмугованих м'язових волокон у стінках цих судин.

У міжворсинчатому просторі переважної більшості – 46 (79,3%) – пацієнок III групи, так само як і в II групі, реєструвалися артеріоподібний і венозоподібний тип кровотоку. У решті 12 (20,7%) обстежених цієї групи відзначалася відсутність кровотоку в інтервельозному просторі. Незважаючи на кількісну подібність складу вагітних з різними типами кровотоку з II групою, принципова відмінність від останніх полягала в тому, що в усіх аналізованих випадках абсолютні значення систоло-діастолічного відношення в правій і лівій матковій артерії перевищували 3,3, що свідчило про високий периферичний опір у матково-плацентарному басейні.

## Висновки

У 11–12 тижнів вагітності скринінговими маркерами фізіологічного перебігу та сприятливого результату гестації є товщина комірцевого простору в межах 95-го перцентилу у поєднанні з показниками систоло-діастолічного відношення в обох маткових артеріях менше 2,5 і відсутністю кровотоку в міжворсинчатому просторі. Підвищення периферичного судинного опору в обох маткових артеріях (систоло-діастолічне відношення понад 2,5), що супроводжується появою артеріоподібного типу кровотоку в міжворсинчатому просторі при товщині комірцевого простору, що не перевищує 95-й перцентиль, є ранніми маркерами формування акушерської патології.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Бенюк В. А. Внутриматочная патология / В. А. Бенюк, Я. М. Винярский, В. Н. Гончаренко. — Киев : Библиотека «Здоровье Украины», 2013.
2. Медведев М. В. Основы ультразвукового скрининга в 11–14 недель беременности / М. В. Медведев, Н. А. Алтынник. — Москва : Реал Тайм, 2008. — 88 с.
3. Механизмы формирования перинатальной патологии и заболеваемости взрослых / В. И. Орлов, А. В. Орлов, В. В. Авруцкая, Т. А. Заманская // Казанский мед. журн. — 2007. — Т. 88, № 2. — С. 117–121.
4. Медведев М. В. Основы доплерографии в акушерстве / М. В. Медведев. — Москва : Реал Тайм, 2007. — 72 с.
5. Сидорова И. С. Руководство по акушерству / И. С. Сидорова, В. И. Кулаков, И. О. Макаров. — Москва : Медицина, 2006. — 456 с.
6. Сидорова И. С. Течение и ведение беременности по триместрам / И. С. Сидорова, И. О. Макаров. — Москва : МИО, 2007. — С. 15–42.

**Допплерометрия маточных артерий как составляющая перинатального мониторинга беременных группы высокого риска**

*В.А. Бенюк, И.В. Майданник, А.Г. Ропотан*

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

**Цель** — на основании сравнительного изучения ультразвуковых и доплерометрических показателей у беременных с физиологическим и осложненным течением гестации выделить ранние прогностические маркеры нарушения физиологического течения беременности.

**Пациенты и методы.** Исследование проведено в трех клинических группах: I группа — пациентки с физиологическим течением беременности (n=100); II группа — пациентки с беременностью, осложненной плацентарной дисфункцией с признаками задержки роста плода (n=44); III группа — пациентки с беременностью, которая остановилась в развитии (n=58).

**Результаты.** Установлено, что в 11–12 недель гестации в I группе показатели систоло-диастолического отношения в правой и левой маточных артериях у этих пациенток составили 1,9±0,3 и 2,1±0,35 соответственно. У беременных с неблагоприятными исходами гестации систоло-диастолическое отношение в правой и левой маточной артерии во II группе составило 3,0±0,5 и 2,9±0,45.

Установлено, что у 72 (72%) пациенток с неосложненным течением в 11–12 недель беременности в межворсинчатом пространстве кровотока не регистрировался. У 28 (28%) пациенток обнаружили непрерывный венозоподобный кровоток. Пульсирующий артериоподобный тип кровотока не обнаружен ни у одной беременной II группы. Во II группе у 32 (72,7%) беременных регистрировались два типа кривой в межворсинчатом пространстве: пульсирующий артериоподобный и непрерывный венозоподобный. Лишь у 12 (27,3%) пациенток этой группы кровотока в интервиллезном пространстве не определялся.

В межворсинчатом пространстве подавляющего большинства — 46 (79,3%) — пациенток III группы регистрировались артериоподобный и венозоподобный тип кровотока.

**Выводы.** Повышение периферического сосудистого сопротивления в обеих маточных артериях (систолическое отношение более 2,5), сопровождающееся появлением артериоподобного типа кровотока в межворсинчатом пространстве, является ранним маркером формирования акушерской патологии.

**Ключевые слова:** доплерометрия, маточные артерии, систоло-диастолическое отношение.

**Uterine artery doppler as a component of a perinatal monitoring pregnant women with high risk**

*V. Benyuk, I. Maydannik, A. Ropotan*

Bogomolets National medical University, Kiev, Ukraine

**Goal** is on the basis of comparative study of ultrasound and doppler indicators in pregnant women with physiological and complicated course of gestation to distinguish early prognostic markers of physiological disorders of pregnancy.

**Patients and methods.** The study was conducted in three clinical groups: I group — patients with physiological pregnancy (n=100). Group II — patients with pregnancy complicated by placental dysfunction with signs of delayed fetal growth (n = 44); group III — patients with a pregnancy that stopped in development (n = 58).

**Results.** Found that at 11–12 weeks of gestation in the group I indicators, systolic-diastolic relationship in the right and left uterine arteries in these patients was 1.9±0.3 mm and 2.1±0.35, respectively. In pregnant women with adverse outcomes of pregnancy, systolic-diastolic ratio in right and left uterine arteries in group II was 3.0±0.5 and 2.9±0.45.

It was found that 72 (72%) patients with uncomplicated at 11–12 weeks of pregnancy in intervillous space blood flow was not registered. In 28 (28%) patients — found continuous venouslike blood flow. Arteriolike pulsating type of flow it is not revealed none of the group II pregnant.

In group II in 32 (72,7%) of the pregnant woman were recorded, two types of curve in intervillous space in pulsed and continuous arteriolike venouslike. Only in 12 (27,3%) patients of this group the blood flow in intervillous space was not determined.

In intervillous space the overwhelming majority, 46 (79,3%) patients of group III, were recorded arteriopathy venouslike and type of blood flow.

**Conclusion.** The increased peripheral vascular resistance in both uterine arteries (systolic-diastolic ratio more than 2.5), which is accompanied by the appearance arteriovenous type of blood flow in venouslike space are early markers of formation of obstetric pathology.

**Keywords:** Doppler, uterine artery, systolic-diastolic relationship.

**Сведения об авторах:**

**Бенюк Василий Алексеевич** — д.мед.н, проф., зав. каф. акушерства и гинекологии №3 НМУ имени А.А. Богомольца. Адрес: г. Киев, ул. В. Кучера, 7.

**Майданник Игорь Витальевич** — к.мед.н, доц. каф. акушерства и гинекологии №3 НМУ имени А.А. Богомольца. Адрес: г. Киев, ул. В. Кучера, 7.

**Ропотан Андрей Григорьевич** — аспирант каф. акушерства и гинекологии №3 НМУ имени А.А. Богомольца. Адрес: г. Киев, ул. В. Кучера, 7.

Статья поступила в редакцию 18.05.2016 г.