

©Л. Б. Маркін, О. І. Попович

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

## РОЛЬ ГЕМОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЗМІНАХ МАТКИ ПІД ЧАС ПОЛОГІВ У ВАГІТНИХ ІЗ ПЕРВИННОЮ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПОТОНІЄЮ

**Мета дослідження** – вивчити вплив внутрішньоматкових гемодинамічних процесів на перебіг пологів у роділь із первинною артеріальною гіпотонією (ПАГ).

**Матеріали та методи.** Методом зовнішньої токографії досліджено скоротливу активність матки в 50 роділь із ПАГ та 25 жінок з неускладненим перебігом термінових пологів. Скоротливу активність матки визначали в динаміці I періоду пологів: у латентну фазу при розкритті шийки матки до 4 см; розкритті маткового вічка – 5–6 та 7–10 см. Проводили динамічне ультразвукове дослідження величини найбільшого поперечного розміру крайового синуса плаценти (мм). Доплерометричне дослідження матково-плацентарного кровоплину включало оцінку кровотоку в маткових артеріях (МА).

**Результати дослідження та їх обговорення.** У роділь із ПАГ відмічається достовірне збільшення тривалості латентної фази, II періоду пологів та, відповідно, загальної тривалості пологів ( $p < 0,05$ ). Методом зовнішньої токографії виявлено зниження в 1,5 раза базального внутрішньоматкового тону в активну фазу пологів у жінок групи спостереження. У динаміці пологового процесу інтенсивність перейм, їх кількість за 10 хв достовірно менші в жінок зі зниженим АТ, а інтервал між переймами у даній групі довший в 1,5–2 рази. Величина маткової активності в латентну фазу пологів у 3 рази, а в активну – в 1,5 раза нижча, ніж у контрольній групі. При вивченні ролі гемодинамічних процесів у виникненні гіпотонічної дисфункції матки в роділь із ПАГ встановлено, що індекси судинного опору в правій і лівій МА були достовірно вищими, ніж у контрольній групі, з переважанням змін у правій МА, що, як відомо, має перевагу в кровопостачанні матки. Останнє зумовлювало підтримання високого преплацентарного опору течії крові, обмеження об'єму крові, що потрапляла в інтервільозний простір, крайовий синус і судинний резервуар міометрія. У роділь із ПАГ поперечний розмір крайового синуса плаценти був достовірно меншим, ніж у контрольній групі спостереження.

**Висновок.** Активізація при гестації вазодилаторних ефектів у вагітних із ПАГ сприяє зниженню систолічної і діастолічної швидкості кровоплину в МА, що зумовлює розвиток недостатності матково-плацентарної перфузії та, як наслідок, уповільнення пологового процесу.

**Ключові слова:** вагітність; первинна артеріальна гіпотонія; зовнішня токографія; матково-плацентарна гемодинаміка.

## РОЛЬ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ИЗМЕНЕНИЯХ МАТКИ ВО ВРЕМЯ РОДОВ У БЕРЕМЕННЫХ С ПЕРВИЧНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПОТОНИЕЙ

**Цель исследования** – изучить влияние внутриматочных гемодинамических процессов на течение родов у рожениц с первичной артериальной гипотонией (ПАГ).

**Материалы и методы.** Методом внешней токографии исследовано сократительную активность матки у 50 рожениц с ПАГ и 25 женщин с неосложненным течением срочных родов. Сократительную активность матки определяли в динамике I периода родов: в латентную фазу при раскрытии шейки матки до 4 см; раскрытии маточного зева – 5–6 и 7–10 см. Проводили динамическое ультразвуковое исследование величины наибольшего поперечного размера краевого синуса плаценты (мм). Доплерометрическое исследование маточно-плацентарного кровотока включало оценку кровотока в маточных артериях (МА).

**Результаты исследования и их обсуждение.** У рожениц с ПАГ отмечается достоверное увеличение продолжительности латентной фазы, II периода родов и, соответственно, общей продолжительности родов ( $p < 0,05$ ). Методом внешней токографии выявлено снижение в 1,5 раза базального внутриматочного тону в активную фазу родов у женщин группы наблюдения. В динамике родового процесса интенсивность схваток, их количество в течение 10 мин достоверно ниже у женщин с низким АД, а интервал между схватками в данной группе длиннее в 1,5–2 раза. Величина маточной активности в латентную фазу родов в 3 раза, а в активную – в 1,5 раза ниже, чем в контрольной группе. При изучении роли гемодинамических процессов в возникновении гипотонической дисфункции матки у рожениц с ПАГ установлено, что индексы сосудистого сопротивления в правой и левой МА были достоверно выше, чем в контрольной группе, с преобладанием изменений в правой МА, которая, как известно, преобладает в кровоснабжении матки. Последнее обуславливало поддержание высокого предплацентарного сопротивления течению крови, уменьшение объема крови, которая попадала в интервильозное пространство, краевой синус и сосудистый резервуар миометрия. У рожениц с ПАГ поперечный размер краевого синуса плаценты был достоверно меньше, чем в контрольной группе наблюдения.

**Вывод.** Активізація при гестації вазодилаторних ефектів у вагітних із ПАГ сприяє зниженню систолічної і діастолічної швидкості кровотоку в МА, що обуславлює розвиток недостатності маточно-плацентарної перфузії і, як результат, замедлення родового процесу.

**Ключевые слова:** беременность; первичная артериальная гипотония; внешняя токография; маточно-плацентарная гемодинамика.

## THE ROLE OF HEMODYNAMIC PROCESSES IN CHANGES OF THE UTERUS OF PREGNANT WOMEN WITH PRIMARY ARTERIAL HYPOTENSION

**The aim of the study** – to learn the influence of intrauterine hemodynamic processes on the deliveries of women with primary arterial hypotension.

**Materials and Methods.** Contractility of the uterus using the method of external tocography in 50 pregnant women during their deliveries and 25 women with uncomplicated course of urgent deliveries was studied. We determined the contractility of the uterus during first period of the delivery – in latent phase-opening of the cervix under 4 cm, 5–6 cm and 7–10 cm. We made dynamic ultrasound examination: transverse size of the regional sinus of placenta (mm). Dopplerometric study of utero-placental hemodynamics was made including blood flow in uterine arterias.

**Results and Discussion.** In pregnant women with primary arterial hypotension we revealed increase of the latent phase, second period of delivery, so, general duration of the deliveries ( $p < 0.05$ ). When we made comparison of basal intrauterine tonus in women of our control group and the observation group, we revealed decrease in 1.5 times of the basal intrauterine tonus. During the delivery intensity and quantity of the contractions was weaker in 1.5 times in women with primary arterial hypotension and time interval was longer in 1.5–2 times. Uterine activity in latent phase of the delivery was weaker in 3 times, and in active phase – in 1.5 times in comparison with control group. Study of the influence of hemodynamic dysfunction of uterus in women with primary arterial hypotension revealed increase of vasal resistance in right and left uterine arterias, more in right one, which is dominant in the uterine hemodynamics. That provoked increase of the preplacental resistance of blood flow, limitation of blood volume in intervillous space, regional sinus and vasals of the miometry. In pregnant women with primary arterial hypotension: transverse size of regional sinus of placenta was smaller than in control group.

**Conclusion.** The activation of vasodilation in pregnant women with primary arterial hypotension provokes decrease of systolic and diastolic speed of blood flow in uterine arterias, that causes utero-placental hypoperfusion and slowdown of delivery.

**Key words:** pregnancy; primary arterial hypotension; external tocography; utero-placental hemodynamics.

**ВСТУП.** Кровообіг у матці під час вагітності виконує дві функції. Перша полягає в адекватному постачанні плоду енергії, необхідних йому пластичних речовин та газів, які забезпечують його розвиток і ріст, друга – в забезпеченні трофічних потреб плодвомістища, що розвивається, аж до моменту перетворення його в плодозганяльний апарат. Відповідно саме до цих функцій кровообігу в матці впродовж вагітності розвиваються та функціонують два судинних контури – матково-плацентарний і позаплацентарний [1–3].

Власна судинна сітка міометрія складається з дрібних міометральних артерій, які відходять в основному від радіальних артерій та вен, що переважно впадають у венозне (судинне) депо, розташоване між м'язовими шарами зовнішнього шару міометрія. Через крайову пазуху, яка оточує плаценту, в судинний резервуар міометрія потрапляє також значна кількість крові з інтервільозного простору [4, 5].

Як показали дослідження, які проводив Г. А. Савицький [6], під час перейми спостерігається депонування крові з матково-плацентарного контуру кровообігу в судинний резервуар міометрія. При цьому максимум надходження крові у венозне депо міометрія припадає на низхідну частину кривої амніотичного тиску. На висоті депонування крові в судинні резервуари міометрія спостерігаються максимальне ретракційне перегрупування м'язових волокон та дистракція шийки матки. Величина заповнення венозного депо міометрія прямо корелює зі швидкістю кровоплину в маткових артеріях та об'ємом крові, який ексфузується зі спіральних артерій в інтервільозний простір [7, 8]. Погіршене кровопостачання та, як наслідок, тривала ішемія матки у вагітних із зниженим АТ, безумовно, можуть мати негативний вплив на скоротливу активність матки під час пологів.

**МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ** – вивчити вплив внутрішньо-маткових гемодинамічних процесів на перебіг пологів у роділь із первинною артеріальною гіпотонією (ПАГ).

**МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.** Групу спостереження склали 50 роділь із ПАГ, спонтанна пологова діяльність у яких розпочалась у термін 37–41 тиждень. Середній вік жінок становив  $(27,1 \pm 3,2)$  року. Всі вагітні народжували вперше.

У процесі пологів за допомогою монітора типу 8030А фірми «Helwett-Packard» (США) проводили динамічний

контроль за скоротливою діяльністю матки. При вивченні токограми здійснювали якісний аналіз маткових циклів, визначали базальний тонус, частоту, амплітуду та тривалість скорочень, тривалість інтервалів між переймами, кількість перейм упродовж 10 хв, відношення часу скорочення до часу розслаблення матки. З метою об'єктивізації оцінки маткової активності визначали показник активності матки в одиниці Монтевідео. Одиницю Монтевідео розраховували за формулою:  $OM = AP \times TP$ , де  $OM$  – одиниця Монтевідео;  $AP$  – амплітуда перейми;  $TP$  – тривалість перейми. Скоротливу активність матки визначали в динаміці I періоду пологів: у латентну фазу при розкритті шийки матки до 4 см; розкритті маткового вічка – 5–6 та 7–10 см. Із застосуванням методу трансвагінальної ехографії визначали швидкість розкриття шийки матки (см/год).

Дослідження матково-плацентарного кровоплину проводили на ультразвуковому діагностичному приладі «SA-8000 EX». При цьому використовували кольорове доплерівське картування та імпульсну доплерометрію маткових артерій. Оцінювали співвідношення між максимальною систолічною швидкістю кровоплину, яка відображає скоротливу функцію серця та еластичність стінок судини, і кінцевою діастолічною швидкістю кровоплину, що залежить від ступеня опору периферичного судинного русла. Для якісного аналізу стану кровоплину обчислювали систоло-діастолічне відношення (С/Д); індекс резистентності (ІР); пульсаційний індекс (ПІ). При аналізі результатів доплерометрії враховували рекомендації Л. Б. Маркіна, К. Л. Шатилович [9]. Проводили динамічне ультразвукове дослідження величини найбільшого поперечного розміру крайового синуса плаценти (мм). Ехографічне зображення крайового синуса виглядає як гіпоехогенна щілиноподібна структура, розташована між зовнішнім краєм плаценти, гладким хоріоном та децидуальною оболонкою.

Аналогічні дослідження проведено у 25 жінок із неускладненим перебігом термінових пологів.

Статистичну обробку результатів дослідження проводили на персональному комп'ютері з використанням сучасних методів варіаційної статистики [10] за допомогою стандартних програм статистичного аналізу Microsoft Excel 7.0, Statistica 6.0.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.**

За наявності «зрілої» шийки матки (>6 балів за шкалою Бішопа) спонтанна пологова діяльність у 36 % жінок виникла при 37–39-тижневому й у 52 % – при 40–41-тижневому терміні вагітності. У 12 % вагітних за наявності «дозріваючої» шийки матки спонтанна пологова діяльність виникла після 41-го тижня вагітності.

Показники скоротливої активності матки в динаміці I періоду пологів у роділь із ПАГ наведено в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1, у роділь із ПАГ базальний внутрішньоматковий тонус в активну фазу пологів був у 1,5 раза нижчий, ніж у контрольній групі. У динаміці пологового процесу інтенсивність перейм, їх кількість за 10 хв достовірно менші в жінок зі зниженим АТ, а інтервал між переймами у даній групі довший в 1,5–2 рази. Величина маткової активності в латентну фазу пологів у 3 рази, а в активну – в 1,5 раза нижча, ніж у контрольній групі.

Особливості скоротливої діяльності матки у роділь із ПАГ відобразились на динаміці розкриття шийки матки та тривалості пологів. Швидкість розкриття шийки матки в латентну фазу пологів у пацієнток основної групи становила (0,23±0,02) см/год, що достовірно нижче, ніж у роділь контрольної групи спостереження – (0,36±0,03) см/год, в активну фазу пологів – (0,81±0,07) см/год і (1,52±0,05) см/год (при розкритті шийки матки – 5–6 см); (0,74±0,07) см/год та (1,21±0,05) см/год (при розкритті шийки матки – 7–10 см) відповідно. Тривалість пологового процесу у роділь із ПАГ наведено в таблиці 2.

У роділь із ПАГ відмічається достовірне збільшення тривалості латентної фази, II періоду пологів та, відповідно, загальної тривалості пологів (p<0,05).

Наведені дані свідчать про доцільність подальшого вивчення патогенезу уповільнення пологів у вагітних із ПАГ.

Як відомо, при фізіологічному перебігу гестаційного процесу в III триместрі вагітності в басейні маткової артерії (МА) спостерігається низькорезистентний кровоплин. Криві швидкості кровоплину в МА характеризуються низькою пульсацією і високим діастолічним компонентом. Показники судинної резистентності в МА, відповідно, становлять: С/Д – 1,88±0,05; 1,82±0,04; ІР – 0,38±0,03; 0,33±0,04; ПІ – 0,60±0,03; 0,57±0,02. У групі вагітних із ПАГ індекси судинного опору в правій і лівій МА були достовірно вищими, ніж у контрольній групі, з переважанням змін у правій МА, що, як відомо, має перевагу в кровопостачанні матки: С/Д – 2,14±0,05; 1,95±0,06; ІР – 0,58±0,04; 0,50±0,05; ПІ – 0,94±0,05; 0,79±0,04. При цьому порушення матково-плацентарного кровоплину відмічалось з 20–24 тижнів (переважно з періоду «феталізації» плаценти) і до кінця вагітності суттєво не змінювалось. Останнє зумовлювало підтримання високого преплацентарного опору течії крові, обмеження об'єму крові, що потрапляла в інтервільозний простір, крайовий синус і судинний резервуар міометрія. Проведені дослідження показали, що при неускладненому перебігу латентної фази I періоду пологів найбільший поперечний розмір крайового синуса дорівнював (14,6±1,2) мм. У роділь групи спостереження поперечний розмір крайового синуса плаценти становив (12,1±0,4) мм (p<0,05).

За даними І. С. Сидорової (2000), встановлено тісний взаємозв'язок базального тонусу і скоротливої активності матки з інтенсивністю кровопостачання та кровоплину в міометрії. Первинно змінюється кровопостачання та, як

Таблиця 1. Показники скоротливої активності матки у роділь із первинною артеріальною гіпотонією

Показник	Основна група, n <sub>1</sub> =50			Контрольна група, n <sub>2</sub> =25		
	розкриття маткового вічка, см					
	2–4	5–6	7–10	2–4	5–6	7–10
Базальний тонус, мм рт. ст.	6,8±1,1	7,2±0,9	8,2±1,4	8,7±1,1	11,7±1,7*	12,8±1,6*
Тривалість перейм, с	22,5±3,2	38,6±3,5	32,4±1,8	28,1±2,6	45,4±3,3	39,3±2,2*
Амплітуда перейм, мм	25,1±2,5	56,3±1,9	62,9±2,6	33,1±2,2*	73,6±2,7*	81,8±2,6*
Кількість перейм за 10 хв	1,6±0,2	2,1±0,3	2,2±0,3	2,8±0,6*	4,0±0,7*	4,4±0,6*
Інтервал між переймами, с	303,9±9,1	253,4±7,5	221,6±3,5	186,7±9,6*	106,5±4,3*	98,2±2,4*
Відношення часу скорочення до часу розслаблення	0,07±0,01	0,15±0,01	0,15±0,03	0,15±0,02*	0,41±0,03*	0,39±0,02*
Активність матки в одиниці Монтевідео, ум. од.	55,2±4,5	211,6±11,4	203,8±9,5	182,3±12,1*	319,4±21,4*	313,3±12,6*

Примітка. \* – p<0,05 при порівнянні показників у вагітних із ПАГ і жінок контрольної групи.

Таблиця 2. Показники тривалості пологів у роділь із первинною артеріальною гіпотонією

Період пологів	Основна група, n <sub>1</sub> =50	Контрольна група, n <sub>2</sub> =25	p
I період, год:	14,5±1,5 (9,0–18,5)	10,2±1,3 (5,5–13,5)	p <sub>1-2</sub> <0,05
– латентна фаза	6,4±0,8 (5,5–12,1)	4,2±0,3 (3,0–7,4)	p <sub>1-2</sub> <0,05
– активна фаза	8,1±1,2 (5,0–12,5)	6,0±1,1 (3,0–7,0)	p <sub>1-2</sub> >0,05
II період, хв	45,5±1,4 (20,5–120,0)	30,2±0,6 (15,0–90,0)	p <sub>1-2</sub> <0,05
III період, хв	8,5±1,3 (5–16)	6,2±1,4 (5–12)	p <sub>1-2</sub> >0,05
Загальна тривалість, год	15,44±0,45 (9,2–19,5)	10,56±0,35 (6,1–16,2)	p <sub>1-2</sub> <0,05

Примітка. p – показник достовірності.

наслідок, порушується моторна функція матки. Відповідно, можна припустити, що зниження кровоплину в МА, яке розвивається у вагітних з ПАГ, починаючи з 20–24 тижнів, сприяє розвитку слабкості пологової діяльності. Особливо звертає на себе увагу подовження періоду релаксації матки в 1,5–2 рази порівняно з групою контролю, який є необхідним для відновлення вихідного рівня гемодинаміки в матково-плацентарному контурі.

Таким чином, провідним чинником ускладнення пологів у роділь із ПАГ гіпотонічною дисфункцією матки є недостатність матково-плацентарного кровоплину. Дефіцит надходження материнської крові в інтервільозний простір, крайовий синус плаценти і судинні резервуари міометрія зумовлює розлади деформаційно-силових процесів, які забезпечують перетворення матки з плодомістища у плодозганяльну систему.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Маркін Л. Б. Діагностика та корекція гемодинамічних розладів при зтяжненому першому періоді пологів / Л. Б. Маркін, О. В. Островська // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2010. – Т. 72, № 1. – С. 54–57.
2. Маркін Л. Б. Біофізичні параметри функціональної системи матка-плацента-плід при фізіологічному перебігу латентної фази першого періоду передчасних пологів / Л. Б. Маркін, Н. М. Гичка // Актуальні питання педіатрії, акушерства і гінекології. – 2016. – № 1. – С. 86–89.
3. Сидорова І. С. Физиология и патология родовой деятельности / И. С. Сидорова. – М. : МЕДпресс, 2000. – 320 с.
4. Изменения матки и шейки матки во время беременности и накануне родов (обзор) / В. О. Бахмач, М. Л. Чехонацкая, Н. Е. Яннаева [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7, № 2. – С. 396–400.
5. Критическое состояние плода: диагностические критерии, акушерская тактика, перинатальные исходы / А. Н. Стрижаков, И. В. Игнатко, Е. В. Тимохина, М. А. Карданова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 176 с.

## REFERENCES

1. Markin, L.B., & Ostrovska, O.V. (2010). Diahnostyka ta korektsiia hemodynamichnykh rozladiv pry zatiazhnomu pershomu periodu polohiv [Diagnostics and corrections disturbances of the maternal-placental circulation of the latent phase of the first labor period]. *Pediatrics, akusherstvo ta hinekologhiia – Pediatrics, Obstetrics and Gynecology*, 1 (72), 54-57 [in Ukrainian].
2. Markin, L.B., & Hychka, N.M. (2016). Biofizychni parametry funktsionalnoi systemy maty-platsenta-plid pry fiziologichnomu perebihu latentnoi fazy pershoho periodu peredchasnykh polohiv [Biophysical parameters of the functional system uterus-placenta-fetus during the physiological process of latent phase of the first period of preterm delivery]. *Aktualni pytannia pediatrii, akusherstva ta hinekologii – Actual Issues of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology*, 1, 86-89 [in Ukrainian].
3. Sidorova, I.S. (2000). *Fiziologiya i patologiya rodovoy deyatel'nosti* [Physiology and pathology of labor activity]. Moscow [in Russian].
4. Bakhmach, V.O., Chekhonatskaya, M.L., Yannayeva, N.E., Zabolzayev, V.F., & Grishayeva, L.A. (2011). Izmineniya matki i

**ВИСНОВКИ.** 1. У роділь із ПАГ відмічаються знижені показники скоротливої активності матки в латентну фазу та II період пологів, що достовірно збільшує загальну тривалість пологів.

2. Провідним чинником ускладнення пологів у роділь із ПАГ гіпотонічною дисфункцією матки є недостатність матково-плацентарного кровоплину.

3. Активація при гестації вазодилататорних ефектів у вагітних з ПАГ сприяє зниженню систолічної і діастолічної швидкості кровоплину в МА, що зумовлює розвиток недостатності матково-плацентарної перфузії та уповільнення пологового процесу.

**ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Для попередження ускладнень у пологах вивчити застосування під час вагітності вагітними з ПАГ препаратів, які покращують матково-плацентарний кровоплин.

6. Биомеханика физиологической и патологической родовой схватки / Г. А. Савицкий, А. Г. Савицкий. – СПб. : Элби – СПб., 2003. – 287 с.

7. Маркін Л. Б. Доплерометричне дослідження матково-плацентарно-плодового кровоплину у вагітних з первинною артеріальною гіпотонією / Л. Б. Маркін, О. І. Попович, А. І. Попович // Актуальні питання педіатрії, акушерства і гінекології. – 2017. – № 1. – С. 100–104.

8. Rovas L. Three-dimensional power doppler ultrasound assessment of the cervix for the prediction of successful induction of labor with prostaglandin in prolonged pregnancy / L. Rovas, P. Sladkevicius, E. Strobel // *J. Ultrasound Med.* – 2005. – Vol. 24. – P. 933–939.

9. Маркін Л. Б. Доплерометрія в акушерстві: гемодинамічні особливості функціональної системи мати-плацента-плід / Л. Б. Маркін, К. Л. Шатилович // Репродуктивне здоров'я жінки. – 2007. – № 1 (30). – С. 26–39.

10. Мінцер О. П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – К. : Вища школа, 2003. – 350 с.

sheyki matki vo vremya beremennosti i nakanune rodov (obzor) [Changes in the uterus and cervix during pregnancy and on the eve of childbirth (overview)]. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal – Saratov Journal of Medical Scientific Research*, 2 (7), 396-400 [in Russian].

5. Strizhakov, A.N., Ihnatko, I.V., Timokhina, E.V., & Kardanova, M.A. (2018). *Kriticheskoye sostoyaniye ploda: diagnosticheskiye kriterii, akusherskaya taktika, perinatalnyye iskhody* [Fetal condition: diagnostic criteria, obstetric tactics, perinatal outcomes]. Moscow [in Russian].

6. Savitskiy, G.A., & Savitskiy, A.G. (2003). *Biomekhanika fiziologicheskoy i patologicheskoy rodovoy skhvatki* [Biomechanics of physiological and pathological labor]. Saint-Petersburg [in Russian].

7. Markin, L.B., Popovych, O.I., & Popovych, A.I. (2017). Dopplerometrychno doslidzhennia matkovo-platsentarno-plotovoho krovoplynu u vahitnykh z pervynnoiu arterialnoiu hipotoniieiu [Doppler examination of uterine-placental-fetal hemodynamic in pregnant women with arterial hypotension].

*Aktualni pytannia pediatrii, akusherstva ta hinekologii – Actual Issues of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology*, 1, 100-104. doi: 10.11603/24116-4944.2017.1.7397 [in Ukrainian].

8. Rovas, L., Sladkevicius, P., & Stobel, E. (2005). Three-dimensional power Doppler ultrasound assessment of the cervix for the prediction of successful induction of labor with prostaglandin in prolonged pregnancy. *J. Ultrasound Med.*, 24, 933-939.

9. Markin, L.B., & Shatylovych, K.L. (2007). Doplerometriia

v akusherstvi: hemodynamichni osoblyvosti funktsionalnoi systemy maty-platsenta-plid [Doppler in obstetrics: hemodynamic features functional system mother-placenta-fetus]. *Reproduktivnoye zdorovye zhenshchiny – Reproductive Health of Women*, 1 (30), 26-39 [in Ukrainian].

10. Mintser, O.P., Voronenko, Yu.V., & Vlasov, V.V. (2003). *Obroblennia klinichnykh i eksperymentalnykh danykh u medytsyni [Treatment of clinical and experimental data in medicine]*. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].

Отримано 29.03.18