

АКУШЕРСТВО ГИНЕКОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИЯ

Включен в перечень ведущих
рецензируемых журналов и изданий ВАК

2017 • Том 11 • № 3



OBSTETRICS, GYNECOLOGY AND REPRODUCTION

ISSN 2313-7347

2017 Vol. 11 No 3

www.gynecology.su

ОСОБЕННОСТИ МАТОЧНО-И ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕДЛЕЖАНИЕМ И ВРАСТАНИЕМ ПЛАЦЕНТЫ

Заманская Т.А.^{1,2}, Буштырев А.В.^{1,2}, Буштырева И.О.²,
Сташкевич В.В.¹, Антимирова В.В.^{1,2}

¹ ГБУ Ростовской области «Перинатальный центр», Ростов-на-Дону

² ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, Ростов-на-Дону

Резюме

Цель исследования: изучить особенности маточно- и фетоплацентарной гемодинамики у беременных с аномалиями плацентации. **Материалы и методы.** Обследовано 50 беременных с нормальной плацентацией (1 группа), 50 беременных с предлежанием плаценты (2 группа) и 28 – с вращением плаценты (3 группа). Всем беременным в 20-22, 30-32 и 35-36 недель гестации проведено ультразвуковое исследование, включавшее традиционную фетометрию и оценку анатомии плода, тщательное изучение локализации плаценты, доплерометрию маточных артерий, артерии пуповины и средней мозговой артерии плода. **Результаты.** Анализ полученных данных установил, что на всех сроках беременности у женщин с предлежанием плаценты интенсивность гемодинамики в бассейне маточных артерий была значительно выше, чем у беременных с нормальной локализацией плаценты. Кроме того, в 20-22, 30-32, 35-36 недель гестации показатели кровотока в правой маточной артерии демонстрировали достоверные отличия пациенток с вращением плаценты от беременных с предлежанием плаценты. Пульсационный индекс правой маточной артерии при наличии вращения был достоверно ниже, чем данный показатель в остальных клинических группах. Изучение состояния фетоплацентарной гемодинамики обнаружило достоверные отличия в показателях кровотока в артерии пуповины у беременных с нормальным расположением плаценты, ее предлежанием и вращением в 20-22 и 35-36 недель беременности. В то же время, несмотря на наличие описанных особенностей маточно- и фетоплацентарной гемодинамики у пациенток с аномалиями плацентации, достоверных отличий в показателях кровотока в средней мозговой артерии плода выявлено не было ни в одном сроке беременности. **Заключение.** Как предлежание, так и вращение плаценты сопровождается снижением периферического сосудистого сопротивления в бассейне обеих маточных артерий на всех этапах беременности, что проявляется достоверно более низкими значениями пульсационного индекса в данных сосудах по сравнению с аналогичными показателями при нормальном расположении плаценты.

Ключевые слова

Предлежание и вращение плаценты, маточно-плацентарный кровоток, доплерометрия маточных артерий, артерии пуповины, средняя мозговая артерия плода.

Статья поступила: 25.05.2016 г.; в доработанном виде: 13.07.2017 г.; принята к печати: 04.09.2017 г.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии необходимости раскрытия финансовой поддержки или конфликта интересов в отношении данной публикации.

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Для цитирования

Заманская Т.А., Буштырев А.В., Буштырева И.О., Шашкевич В.В., Антимирова В.В. Особенности маточно- и фетоплацентарной гемодинамики у беременных с предлежанием и вращением плаценты. *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2017; 11 (3): 5-10. DOI: 10.17749/2313-7347.2017.11.3.005-010.

THE UTERINE AND FETOPLACENTAL HEMODYNAMICS IN PREGNANT WOMEN WITH PLACENTA PREVIA AND PLACENTA ACCRETA

Zamanskaya T.A.^{1,2}, Bushtyrev A.V.^{1,2}, Bushtyreva I.O.², Stashkevich V.V.¹, Antimirova V.V.^{1,2}

¹ Rostov Regional Perinatal Centre, Rostov-on-Don

² Rostov State Medical University, Health Ministry of Russian Federation, Rostov-on-Don

Summary

The aim of the study was to analyze the uterine and fetoplacental hemodynamics in pregnant women with placenta abnormalities. Materials and methods. Fifty pregnant women with normal placentation (Group 1), 50 women with placenta previa (Group 2) and 28 women with placenta accreta (Group 3) were examined in this study. The ultrasound examination included the traditional fetometry and an assessment of fetus anatomy and localization of the placenta. In addition, the Doppler ultrasound was used to examine the blood flow in the uterine arteries as well as the umbilical artery and the middle cerebral artery of the fetus. The measurements were performed on the 20-22nd, 30-32nd and 35-36th weeks of gestation. Results. According to the data obtained, the blood flow in the uterine arteries of patients with placenta previa was much higher as compared with women with normal placental localization. The right uterine artery blood flow indices in the placenta previa cases significantly differed from those in women with placenta accreta. The pulsatility index in the right uterine artery was significantly lower in patients with placenta accreta as compared with the two other groups. The data on fetoplacental hemodynamics indicated differences in the umbilical artery blood flow between women with placenta accreta, placenta previa and normal placental localization on the 20-22nd and 35-36th weeks of gestation. Along with the above findings in the uterine and fetoplacental hemodynamics, the parameters of blood flow in the fetal middle cerebral artery did not differ significantly between the three groups of women at any period of gestation. Conclusion. The conditions of placenta accreta and placenta previa are associated with a decrease in the peripheral vascular resistance in both uterine arteries during all periods of gestation. This conclusion is supported by the lower values of the pulsatility index in these blood vessels in comparison to the values in patients with normal placental localization.

Key words

Placenta previa, placenta accreta, utero-placental blood flow, uterine artery Doppler, umbilical artery, fetal middle cerebral artery.

Received: 25.05.2016; **in the revised form:** 13.07.2017; **accepted:** 04.09.2017.

Conflict of interests

The authors declare they have nothing to disclose regarding funding or conflict of interests with respect to this manuscript. Authors contributed equally to this article.

For citation

Zamanskaya T.A., Bushtyrev A.V., Bushtyreva I.O., Stashkevich V.V., Antimirova V.V. The uterine and fetoplacental hemodynamics in pregnant women with placenta previa and placenta accreta. *Obstetrics, gynecology and reproduction [Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya]*. 2017; 11 (3): 5-11 (in Russian). DOI: 10.17749/2313-7347.2017.11.005-010.

Corresponding author

Address: ul. Bodraya, 90, Rostov-on-Don, Russia, 344068.
E-mail: antivika22.07.91@mail.ru (Antimirova V.V.).

Введение

Своевременная антенатальная диагностика особенностей маточно- и фетоплацентарной гемодинамики у беременных с предлежанием и вращением плаценты имеет чрезвычайное значение, так как неуклонный рост частоты аномалий плацентации является единой тенденцией для всех стран мира [1-4].

На сегодняшний день безопасное и экономически доступное доплерометрическое исследование является основным методом оценки состояния плацентарного кровообращения и гемодинамики плода [5-7]. Большинство исследований, посвященных доплерометрии кровотока в маточных артериях, артериях и венах плода, продемонстрировало широкие возмож-

ности данного метода в прогнозировании преэклампсии, задержки роста и анемии плода, а также других неблагоприятных перинатальных исходов [6, 8, 9]. Однако, несмотря на неуклонный рост числа инвазивных плацентаций и большое количество современных исследований, посвященных данной проблеме, работы о состоянии маточно-плацентарной гемодинамики у беременных с вращением плаценты практически отсутствуют.

Цель исследования: изучить особенности маточно- и фетоплацентарной гемодинамики у беременных с аномалиями плацентации.

Материалы и методы

Обследовано 50 беременных с нормальной плацентацией (1 группа), 50 беременных с предлежанием плаценты (2 группа) и 28 – с вращением плаценты (3 группа). Все пациентки подписали информированное согласие на участие в исследовании и использование персональных данных.

Всем беременным в 20-22, 30-32 и 35-36 недель гестации проведено ультразвуковое исследование, включавшее традиционную фетометрию и оценку анатомии плода, тщательное изучение локализации плаценты, доплерометрию маточных артерий, артерии пуповины и средней мозговой артерии плода на ультразвуковом аппарате Voluson E8 (GE HC, Австрия).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета статистических программ Statistica 6.1. Достоверность различий между средними величинами для параметрических данных определяли с помощью критерия значимости Стьюдента. Рассчитывали средние значения (M) и среднюю ошибку (m), различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Проведен сравнительный анализ показателей кровотока в маточных артериях во II и III триметрах беременности у женщин с нормальным расположением плаценты (1 группа), ее предлежанием (2 группа) и вращением (3 группа).

Анализ полученных данных установил, что в 20-22 недели гестации у женщин с предлежанием плаценты интенсивность гемодинамики в бассейне маточных артерий была значительно выше, чем у беременных с нормальной локализацией плаценты. Пульсационный индекс (P_i) в правой и левой маточных артериях у пациенток 2 группы составил $1,12 \pm 0,3$ и $1,04 \pm 0,3$, соответственно, что было достоверно ниже, чем в 1 группе – $1,60 \pm 0,4$ и $1,80 \pm 0,4$. При этом обращает на себя внимание то, что наиболее высокая интенсивность кровотока регистрировалась при наличии вращающейся плаценты (3 группа): P_i в правой и левой маточных артериях у этих пациенток составил $0,90 \pm 0,3$ и $0,99 \pm 0,4$, соответственно (табл. 1).

Кроме того, зарегистрированные в 20-22 недели гестации показатели кровотока в правой маточной артерии демонстрировали достоверные отличия у пациенток с вращением от беременных с предлежанием плаценты. P_i правой маточной артерии при наличии вращающейся плаценты был достоверно ниже, чем данный показатель в остальных группах.

Поскольку микроваскулярная сеть плодовой части плаценты является единственным периферическим руслом для артерии пуповины, кривые скоростей кровотока в этом сосуде характеризуют состояние сосудистого сопротивления плаценты, играющего определяющую роль в адекватной оксигенации развивающегося плода. Изучение состояния фетоплацентарной гемодинамики обнаружило достоверные различия в показателях кровотока в артерии пуповины у беременных с нормальным расположением плаценты и ее предлежанием.

У пациенток 2 группы P_i артерии пуповины составил $1,0 \pm 0,1$, что было достоверно ниже, чем в 1 группе – $1,4 \pm 0,2$. Таким образом, интенсивность кровотока в данном сосуде в группе пациенток с предлежанием плаценты была значительно выше, чем у беременных с нормальной локализацией плаценты.

Однако в артерии пуповины плода у беременных с вращением плаценты отмечено достоверно более высокое сосудистое сопротивление, чем у обследованных с предлежанием плаценты (табл. 1). P_i артерии

Исследованные сосуды	Пульсационный индекс ($M \pm m$)		
	1 группа (n = 50)	2 группа (n = 50)	3 группа (n = 28)
Правая маточная артерия	$1,60 \pm 0,4$	$1,12 \pm 0,3^*$	$0,90 \pm 0,3^{* \#}$
Левая маточная артерия	$1,8 \pm 0,4$	$1,04 \pm 0,3^*$	$0,99 \pm 0,4$
Артерия пуповины	$1,40 \pm 0,3$	$1,00 \pm 0,1^*$	$1,24 \pm 0,2^{* \#}$
Средняя мозговая артерия плода	$1,70 \pm 0,2$	$1,58 \pm 0,2$	$1,61 \pm 0,1$

Таблица 1. Показатели маточно- и фетоплацентарной гемодинамики в 20-22 недели беременности.

Примечание: $*p < 0,05$ – различия достоверны по сравнению с 1 группой; $\#p < 0,05$ – различия достоверны по сравнению со 2 группой.

Table 1. Parameters of uterine and fetoplacental hemodynamics on 20-22 weeks of pregnancy.

Note: $*p < 0.05$ – the differences are significant compared to Group 1; $\#p < 0.05$ – the differences are significant compared to Group 2.

пуповины плода при наличии вращаения составил $1,24 \pm 0,2$, что было достоверно выше, чем данный показатель у беременных с предлежанием плаценты – $1,00 \pm 0,1$ ($p = 0,001$).

В то же время, несмотря на наличие описанных особенностей маточно- и фетоплацентарной гемодинамики у беременных с аномалиями плацентации, достоверных различий в показателях кровотока в средней мозговой артерии плода в данный отрезок времени выявлено не было: P_i средней мозговой артерии плода в 1 группе составил $1,7 \pm 0,1$, во 2 – $1,58 \pm 0,2$, в 3 – $1,61 \pm 0,1$.

В 30-32 недели гестации показатели кровотока в маточных артериях в группе пациенток с предлежанием плаценты также свидетельствовали о более высокой интенсивности маточно-плацентарной гемодинамики, чем у беременных с нормальным расположением плаценты (табл. 2): P_i в правой и левой маточных артериях у пациенток 2 группы составил $0,89 \pm 0,1$ и $0,84 \pm 0,2$, соответственно, 3 группы – $0,72 \pm 0,2$ и $0,82 \pm 0,3$, соответственно, что было достоверно ниже, чем в 1 группе обследованных – $1,00 \pm 0,2$ и $1,20 \pm 0,3$. Кроме того, и в этот период времени P_i правой маточной артерии у пациенток с вращением плаценты ($0,72 \pm 0,2$) был достоверно ниже ($p = 0,001$), чем данный показатель у беременных с предлежанием ($0,89 \pm 0,1$).

Достоверных различий в показателях кровотока в артерии пуповины и в средней мозговой артерии плода в 30-32 недели гестации у беременных с нормальным расположением плаценты, ее предлежанием и вращением обнаружено не было: P_i артерии пуповины плода у пациенток 1 группы составил $0,91 \pm 0,1$, 2 группы – $0,92 \pm 0,05$ и 3 группы – $0,89 \pm 0,1$; P_i средней мозговой артерии плода у пациенток 1 группы составил $2,12 \pm 0,1$, 2 группы – $1,80 \pm 0,1$ и 3 группы – $1,80 \pm 0,1$.

На завершающем этапе гестации (35-36 недель) в состоянии маточно-плацентарной гемодинамики беременных с предлежанием и вращением плаценты сохранялась та же тенденция – более высокая интенсивность маточно-плацентарного кровотока, чем у беременных с нормальным расположением плаценты (табл. 3): P_i в правой и левой маточных артериях у пациенток 2 группы составил $0,93 \pm 0,1$ и $0,86 \pm 0,3$, соответственно, 3 группы – $0,77 \pm 0,2$ и $0,73 \pm 0,3$, соответственно, что было достоверно ниже, чем в 1 группе обследованных – $1,10 \pm 0,2$ и $1,20 \pm 0,3$. Кроме того, в этот период времени достоверные отличия состояния маточно-плацентарной гемодинамики у беременных с вращением от пациенток с предлежанием плаценты демонстрировали показатели как в правой, так и в левой маточной артериях.

Исследованные сосуды	Пульсационный индекс ($M \pm m$)		
	1 группа ($n = 50$)	2 группа ($n = 50$)	3 группа ($n = 28$)
Правая маточная артерия	$0,94 \pm 0,2$	$0,89 \pm 0,1^*$	$0,72 \pm 0,2^{* \#}$
Левая маточная артерия	$1,12 \pm 0,1$	$0,84 \pm 0,2^*$	$0,82 \pm 0,3$
Артерия пуповины	$0,91 \pm 0,2$	$0,92 \pm 0,05$	$0,89 \pm 0,1$
Средняя мозговая артерия плода	$2,12 \pm 1,3$	$1,80 \pm 0,1$	$1,80 \pm 0,1$

Таблица 2. Показатели маточно- и фетоплацентарной гемодинамики в 30-32 недели беременности.

Примечание: $*p < 0,05$ – различия достоверны по сравнению с 1 группой; $\#p < 0,05$ – различия достоверны по сравнению со 2 группой.

Table 2. Parameters of uterine and fetoplacental hemodynamics on 30-32 weeks of pregnancy.

Note: $*p < 0.05$ – the differences are significant compared to Group 1; $\#p < 0.05$ – the differences are significant compared to Group 2.

Исследованные сосуды	Пульсационный индекс ($M \pm m$)		
	1 группа ($n = 50$)	2 группа ($n = 50$)	3 группа ($n = 28$)
Правая маточная артерия	$1,0 \pm 0,1$	$0,93 \pm 0,1^*$	$0,77 \pm 0,2^{* \#}$
Левая маточная артерия	$0,96 \pm 0,3$	$0,86 \pm 0,3^*$	$0,73 \pm 0,2^*$
Артерия пуповины	$1,1 \pm 0,8$	$0,96 \pm 0,07^*$	$0,80 \pm 0,1\#$
Средняя мозговая артерия плода	$1,43 \pm 1,8$	$1,46 \pm 0,07$	$1,47 \pm 0,3$

Таблица 3. Показатели маточно- и фетоплацентарной гемодинамики в 35-36 недель беременности.

Примечание: $*p < 0,05$ – различия достоверны по сравнению с 1 группой; $\#p < 0,05$ – различия достоверны по сравнению со 2 группой.

Table 3. Parameters of uterine and fetoplacental hemodynamics on 35-36 weeks of pregnancy.

Note: $*p < 0.05$ – the differences are significant compared to Group 1; $\#p < 0.05$ – the differences are significant compared to Group 2.

В 35–36 недель беременности как при предлежании, так и при вращении плаценты обнаружена более высокая интенсивность кровотока не только в маточно-плацентарном, но и в фетоплацентарном бассейне: P_i артерии пуповины у пациенток 2 группы составил $0,96 \pm 0,07$, 3 группы – $0,80 \pm 0,1$, что было достоверно ниже, чем в 1 группе обследованных – $1,1 \pm 0,2$. Таким образом, интенсивность кровотока в данном сосуде у женщин с предлежанием плаценты была значительно выше, чем у беременных с нормальной локализацией плаценты. В то же время и в этом сроке беременности никаких различий между группами в показателях кровотока в средней мозговой артерии плода обнаружено не было.

Снижение плацентарного сопротивления току крови лежит в основе механизма, обеспечивающего постоянство маточно-плацентарного кровотока при прогрессировании беременности. Во время гравидарного периода около 100 спиральных артерий связывают материнское кровообращение с мощным сосудистым бассейном плаценты – межворсинчатый пространством. Эти сосуды претерпевают важные физиологические изменения, необходимые для 10-кратного увеличения объема кровообращения, обеспечивающего метаболические потребности фетоплацентарного комплекса [10, 11].

В течение I триместра гестации происходит первая волна эндovasкулярной инвазии трофобласта в стенки спиральных артерий децидуальной оболочки, которая заканчивается на уровне соединения decidua basalis и миометрия в 15 недель беременности. В течение II триместра происходит вторая волна инвазии трофобласта в мышечный слой спиральных артерий до взаи-

модействия с концевыми отделами радиальных артерий, во время которой осуществляется замена мышечно-эластических элементов их стенок смесью фибриноида и соединительной ткани – «фибриноидный некроз стенки» [11]. В результате этого уникального процесса оболочка спиральных артерий оказывается полностью лишенной гладкомышечных элементов и становится нечувствительной к действию различных прессорных агентов.

Такая замена небольших спиральных артерий на большие сосудистые каналы преобразует маточно-плацентарное кровообращение из высокорезистентной в низкорезистентную сосудистую систему [6]. Описанные изменения находят наглядное отражение в показателях доплерометрии – широко используемого в современном акушерстве метода исследования. Снижение периферического сосудистого сопротивления в бассейне обеих маточных артерий, являющееся неотъемлемой составляющей развития беременности и сопровождающееся уменьшением значений пульсационного индекса в динамике наблюдения между II и III триместрами гестации, обнаружено нами во всех клинических группах, однако у пациенток с предлежанием и вращением плаценты данный процесс характеризовался наибольшей интенсивностью.

Заключение

Подводя итог, хотелось бы отметить, что изучаемые аномалии плацентации сопровождались более высокой интенсивностью маточно-плацентарной гемодинамики на всех этапах беременности и фетоплацентарной – на завершающем этапе.

Литература:

1. Савельева Г.М., Курцер М.А., Бреслав И.Ю., Панина О.Б., Андреев А.И., Барыкина О.П., Латышкевич О.А. Вращение предлежащей плаценты (placenta accreta) у пациенток с рубцом на матке после кесарева сечения. Клинико-морфологическое сопоставление. *Акушерство и гинекология*. 2015; 11: 41–5.
2. Радзинский В.Е., Милованов А.П., Оразмурадов А.А., Хубецова М.Т., Прозоров В.В., Корнилова Н.К. Особенности плаценты и плацентарного ложа матки при преждевременной отслойке нормально расположенной плаценты. *Акушерство и гинекология*. 2003; 3: 21–5.
3. Латышкевич О.А. Вращение плаценты у пациенток с рубцом на матке после кесарева сечения. Органосохраняющие операции: Автореф. дис. канд. мед. наук. М. 2015: 23 с.
4. Abuhamad A. Morbidly adherent placenta. *Semin Perinatol*. 2013; 37 (5): 359–64.
5. Орлов А.В. Скрининговые маркеры физиологической и осложненной беременности: Автореф. дис. докт. мед. наук. Ростов-на-Дону. 2006: 49 с.
6. Медведев М.В. Основы доплерографии в акушерстве: практическое пособие для врачей. М.: Реал Тайм. 2015: 77 с.
7. Трансвагинальный цветовой доплер: бесплодие, вспомогательная репродукция, акушерство [Под ред. А. Курьяка, А. Михайлова, С. Купешич]. СПб.: Петрополис. 2016: 294 с.
8. Панина О.Б. Гемодинамические особенности системы мать-плацента-плод в ранние сроки беременности. *Акушерство и гинекология*. 2000; 3: 17–21.
9. Mari G. Middle cerebral artery peak systolic velocity for the diagnosis of fetal anemia: the untold story. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2005; 25: 323–30.
10. Ранние сроки беременности [Под ред. В.Е. Радзинского, А.А. Оразмурадова]. М.: МИА. 2005: 448 с.
11. Причины и резервы снижения материнской смертности на современном этапе. Руководство для врачей (второе дополненное издание) [Под ред. А.П. Милованова, И.О. Буштыревой]. М.: МДВ. 2014: 336 с.

References:

1. Savelyeva G.M., Kurtser M.A., Breslav I.Yu., Panina O.B., Andreev A.I., Barykina O.P., Latyshkevich O.A. Growth of the placenta (placenta accreta) in patients with a scar on the uterus after cesarean section. Clinical and morphological comparison [Vrastanie predlezhashchej placenty (placenta accreta) u pacientok s rubcom na matke posle kesareva secheniya. Kliniko-morfologicheskoe sopostavlenie].
2. Radzinsky V.E., Milovanov A.P., Orazmuradov A.A., Khubetsova M.T., Prozorov V.V., Kornilova N.K. Features of the placenta and the placental bed of the uterus

- with premature detachment of the normally located placenta [Osobennosti placenty i placental'nogo lozha matki pri prezhdvremennoy otslojke normal'no raspolozhennoj placenty]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2003; 3: 21-5 (in Russian).
3. Latyshkevich O.A. Placenta growth in patients with a scar on the uterus after cesarean section. Organ saving operations: Author's abstract [Vrastanie placenty u pacientok s rubcom na matke posle kesareva secheniya. Organosohranyayushchie operacii]. Avtoref. dis. kand. med. nauk. *Moskva*. 2015: 23 s (in Russian).
 4. Abuhamad A. Morbidly adherent placenta. *Semin Perinatol*. 2013; 37 (5): 359-64.
 5. Orlov A.V. Screening markers of physiological and complicated pregnancy: Author's abstract. [Skriningovye markery fiziologicheskoy i oslozhnennoy beremennosti]. Avtoref. dis. dokt. med. nauk. *Rostov-na-Donu*. 2006: 49 s (in Russian).
 6. Medvedev M.V. Fundamentals of dopplerography in obstetrics: a practical guide for doctors. [Osnovy dopplerografii v akusherstve: prakticheskoe posobie dlya vrachej]. *Moskva: Real Tajm*. 2015: 77 s (in Russian).
 7. Transvaginal color doppler: infertility, assisted reproduction, obstetrics [Transvaginal'nyj cvetovoj doppler: besplodie, vspomogatel'naya reprodukcija, akusherstvo (Pod red. A. Kur'yaka, A. Mihajlova, S. Kupeshich)]. *SPb.: Petropolis*. 2016: 294 s (in Russian).
 8. Panina O.B. Hemodynamic features of the mother-placenta-fetus system in the early stages of pregnancy [Gemodinamicheskie osobennosti sistemy mat'-placenta-plod v rannie sroki beremennosti]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2000; 3: 17-21 (in Russian).
 9. Mari G. Middle cerebral artery peak systolic velocity for the diagnosis of fetal anemia: the untold story. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2005; 25: 323-30.
 10. Early pregnancy [Rannie sroki beremennosti (Pod red. V.E. Radzinskogo, A.A. Orazmuradova)]. *Moskva: MIA*. 2005: 448 s (in Russian).
 11. Causes and reserves of reducing maternal mortality at the present stage. Manual for Physicians (second supplemented edition) [Prichiny i rezervy snizheniya materinskoj smertnosti na sovremennoe eh tape. Rukovodstvo dlya vrachej (vtoroe dopolnennoe izdanie) (Pod red. A.P. Milovanova, I.O. Bushtyrevoj)]. *Moskva: MDV*. 2014: 336 s (in Russian).

Сведения об авторах:

Заманская Татьяна Андреевна – д.м.н., профессор кафедры акушерства и гинекологии № 4 ФГБОУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ. Адрес: ул. Суворова, 119, Ростов-на-Дону, Россия, 344022. Зам. главного врача по поликлинической работе ГБУ РО «ПЦ». Адрес: Бодрая ул., 90, Ростов-на-Дону, Россия, 344068. E-mail: tatzam60@gmail.com.

Буштырев Александр Валерьевич – аспирант кафедры акушерства и гинекологии № 4 ФГБОУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ. Адрес: ул. Суворова, 119, Ростов-на-Дону, Россия, 344022. Врач акушер-гинеколог ГБУ РО «ПЦ». Адрес: Бодрая ул., 90, Ростов-на-Дону, Россия, 344068.

Буштырева Ирина Олеговна – д.м.н., профессор кафедры акушерства и гинекологии № 4 ФГБОУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ. Адрес: ул. Суворова, 119, Ростов-на-Дону, Россия, 344022. E-mail: kio4@mail.ru.

Сташкевич Валерия Вадимовна – врач акушер-гинеколог ГБУ РО «ПЦ». Адрес: Бодрая ул., 90, Ростов-на-Дону, Россия, 344068.

Антимирова Виктория Валерьевна – аспирант кафедры акушерства и гинекологии № 4 ФГБОУ ВО «РостГМУ» МЗ РФ. Адрес: ул. Суворова, 119, Ростов-на-Дону, Россия, 344022. Врач акушер-гинеколог ГБУ РО «ПЦ». Адрес: Бодрая ул., 90, Ростов-на-Дону, Россия, 344068. E-mail: antivika22.07.91@mail.ru.

About the authors:

Zamanskaya Tatyana Andreevna – MD, Professor, Department of Obstetrics and Gynaecology № 4, RostGMU HM of RF. Address: ul. Suvorova, 119, Rostov-on-Don, Russia, 344022. Deputy Medical Director, RRPC. Address: ul. Bodraya, 90, Rostov-on-Don, Russia, 344068. E-mail: tatzam60@gmail.comr.

Bushtyrev Alexander Valerevich – post-graduate student, Department of Obstetrics and Gynaecology № 4, RostGMU HM of RF. Address: ul. Suvorova, 119, Rostov-on-Don, Russia, 344022. Obstetrician-gynecologist, RRPC. Address: ul. Bodraya, 90, Rostov-on-Don, Russia, 344068.

Bushtyreva Irina Olegovna – MD, Professor, Department of Obstetrics and Gynaecology № 4, RostGMU HM of RF. Address: ul. Suvorova, 119, Rostov-on-Don, Russia, 344022. E-mail: kio4@mail.ru.

Stashkevich Valeriya Vadimovna – obstetrician-gynecologist, RRPC. Address: ul. Bodraya, 90, Rostov-on-Don, Russia, 344068.

Antimirova Victoria Valeryevna – post-graduate student, Department of Obstetrics and Gynaecology № 4, RostGMU HM of RF. Address: ul. Suvorova, 119, Rostov-on-Don, Russia, 344022. Obstetrician-gynecologist, RRPC. Address: ul. Bodraya, 90, Rostov-on-Don, Russia, 344068. E-mail: antivika22.07.91@mail.ru.