

**ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ МАРКЕРОВ ВРАСТАНИЯ ПЛАЦЕНТЫ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ РИСКА РАЗВИТИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ У БЕРЕМЕННЫХ С РУБЦОМ НА МАТКЕ**

Поморцев А.В.<sup>1,2</sup>, Кузьменко Н.Н.<sup>1,2</sup>, Кузьменко Е.А.<sup>1,2</sup>,  
Дьяченко Ю.Ю.<sup>1</sup>

1 – Кубанский государственный медицинский университет. г. Краснодар, Россия.

2 – ГБУЗ Краевая клиническая больница №2. г. Краснодар, Россия.

**Цель исследования.** Изучить диагностические возможности различных ультразвуковых маркеров вращающейся плаценты, в качестве предикторов развития интраоперационного кровотечения.

**Материалы и методы.** Было обследовано 124 беременных с признаками вращающейся плаценты при ультразвуковом исследовании (УЗИ) на сроке 33-36 недель. Исследования выполнялись на УЗ-сканерах экспертного уровня Philips Voluson S8 и Samsung W10. На основании интраоперационных показателей было выделено две группы: с объемом кровопотери до 1000 мл (n=58) и с кровопотерей более 1000 мл (n=66). Анализировалось соотношение в каждой из групп следующих ультразвуковых маркеров вращающейся плаценты: исчезновение нормальной гипозоженной ретроплацентарной зоны, множественные сосудистые лакуны в зоне материнской поверхности плаценты, истончение миометрия над плацентой, выпячивание фрагментов плаценты, гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны и субплацентарная гиперваскуляризация, с последующим построением прогностической модели при помощи логистической регрессии.

**Результаты.** Была получена статистически значимая регрессионная модель ( $p = 0,015$ ) для признака «выбухания наружного контура матки», площадь под ROC-кривой составила  $0,617 \pm 0,071$  с 95% ДИ: 0,477 – 0,757. Чувствительность и специфичность модели составили 30,3% и 93,1% соответственно. Также статистически значимой была модель, разработанная для признака «субплацентарной гиперваскуляризации» ( $p = 0,027$ ). Площадь под ROC-кривой составила  $0,610 \pm 0,072$  с 95% ДИ: 0,469 – 0,750, чувствительность и специфичность модели составили 90,9% и 31,0% соответственно. В остальных случаях статистической значимости полученных моделей получено не было. При этом модели большей части признаков имели невысокие показатели чувствительности и специфичности: «наличие внутриплацентарных лакун» (66,7% и 48,3% соответственно), «истончение миометрия над плацентой» (60,6% и 44,8% соответственно), «гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны» (51,5% и 55,2% соответственно).

**Обсуждение.** Результаты линейного регрессионного анализа показали, что такие признаки, как «локальное выбухание плаценты» и «субплацентарная гиперваскуляризация», были достоверно связаны с увеличением интраоперационной кровопотери. При этом признак «субплацентарной гиперваскуляризации» позволял прогнозировать кровопотерю с высокой чувствительностью и низкой специфичностью, а признак «локального выбухания плаценты» продемонстрировал противоположные результаты, прогнозируя высокий риск кровотечения с высокой чувствительностью, но низкой специфичностью.

**Заключение.** Использование только эхографических маркеров вращающейся плаценты не позволяет достоверно прогнозировать риск развития интраоперационного кровотечения. Изучить диагностические возможности различных ультразвуковых маркеров вращающейся плаценты, в качестве предикторов развития интраоперационного кровотечения.

Ключевые слова: вращающаяся плацента, ультразвуковое исследование (УЗИ), акушерское кровотечение, PAS.

Контактный автор: Кузьменко Н.Н., e-mail: knn\_84@inbox.ru

Для цитирования: Поморцев А.В., Кузьменко Н.Н., Кузьменко Е.А., Дьяченко Ю.Ю. Возможности ультразвуковых маркеров врастания плаценты в прогнозировании риска развития послеродового кровотечения у беременных с рубцом на матке. REJR 2025; 15(3):163-173. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-3-163-173.

Статья получена: 20.02.25

Статья принята: 30.10.25

## POSSIBILITIES OF ULTRASOUND MARKERS OF PAS IN PREDICTING THE RISK OF POSTPARTUM HEMORRHAGE IN PREGNANT WOMEN WITH A UTERINE SCAR

Pomortsev A.V.<sup>1,2</sup>, Kuzmenko N.N.<sup>1,2</sup>, Kuzmenko E.A.<sup>1,2</sup>, Dyachenko Yu.Yu.<sup>1</sup>.

1 - Kuban State Medical University. Krasnodar, Russia.

2 - Regional Clinical Hospital No. 2. Krasnodar, Russia.

**Purpose.** To study the diagnostic capabilities of various ultrasound markers of placental ingrowth as predictors of intraoperative bleeding.

**Materials and methods.** A total of 124 pregnant women with signs of ingrowth were examined on ultrasound at 33-36 weeks. The research was carried out by expert-level ultrasound scanners Philips Voluson S8 and Samsung W10. Based on intraoperative parameters, two groups were distinguished: with blood loss up to 1000 ml (n=58) and with blood loss of more than 1000 ml (n=66). The ratio of the following ultrasound markers of placental ingrowth in each of the groups was analyzed: disappearance of the normal hypoechoic retroplacental zone, multiple vascular lacunae in the maternal surface of the placenta, thinning of the myometrium over the placenta, protrusion of placental fragments, hypervascularization of the vesicouterine zone and subplacental hypervascularization, followed by the construction of a prognostic model using logistic regression.

**Results.** A statically significant regression model (p=0.015) was obtained for the feature "protrusion of the uterus external contour", the area under the ROC curve was  $0.617 \pm 0.071$  with 95% CI: 0.477–0.757. The sensitivity and specificity of the model were 30.3% and 93.1%, respectively. Also the model was statistically significant developed for the feature of "subplacental hypervascularization" (p=0.027). The area under the ROC curve was  $0.610 \pm 0.072$  with 95% CI: 0.469–0.750, the sensitivity and specificity of the model were 90.9% and 31.0%, respectively. In other cases, the statistical significance of the examined models was not obtained. At the same time, the models of most of the signs had low levels of sensitivity and specificity: "presence of intraplacental lacunae" (66.7% and 48.3%, respectively), "thinning of the myometrium over the placenta" (60.6% and 44.8%), "hypervascularization of the vesicouterine zone" (51.5% and 55.2%).

**Discussion.** The results of linear regression analysis showed that such signs as "local placental bulging" and "subplacental hypervascularization" were significantly associated with an increase in intraoperative blood loss. At the same time, the sign of "subplacental hypervascularia" made it possible to predict blood loss with high sensitivity and low specificity, and the sign of "local placental protrusion" showed the opposite results, predicting a high risk of bleeding with high sensitivity, but low specificity.

**Conclusion.** The use of only echographic markers of placental ingrowth does not allow us to reliably predict the risk of intraoperative bleeding.

Keywords: placenta accreta spectrum, ultrasound (US), obstetric hemorrhage, PAS.

Corresponding author: Kuzmenko N.N., e-mail: knn\_84@inbox.ru

For citation: Pomortsev A.V., Kuzmenko N.N., Kuzmenko E.A., Dyachenko Yu.Yu. Possibilities of ultrasound markers of pas in predicting the risk of postpartum hemorrhage in pregnant women with a uterine scar. REJR 2025; 15(3):163-173. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-3-163-173.

Received: 20.02.25

Accepted: 30.10.25

**П**ослеродовое кровотечение (ПРК) является серьёзной и значимой проблемой общественного здравоохранения и остаётся основной причиной материнской смертности в послеродовом периоде [1].

Согласно клиническим рекомендациям, послеродовое кровотечение – это кровопотеря, возникшая в результате естественных родов или после оперативного родоразрешения путем операции кесарева сечения, превышающая или равная 500 мл при естественных родах и 1000 мл и более при оперативном родоразрешении, или любой клинически значимый объем кровопотери (приводящий к гемодинамической нестабильности), возникающий на протяжении 42 дней после рождения плода [2].

При этом кровопотеря более 2500 мл зачастую требует переливания крови, госпитализации в отделение интенсивной терапии, а также может провоцировать развитие других серьезных осложнений, таких как острая почечная недостаточность, полиорганная недостаточность, гистерэктомия, непреднамеренное повреждение органов малого таза, потеря фертильности или даже смерть матери [3,4].

Одной из наиболее частых причин массивного акушерского кровотечения является патологическое прикрепление плаценты [5]. Вращение плаценты – это опасное осложнение беременности, при котором плацента аномально прикрепляется к стенке матки [7]. Согласно классификации FIGO, данное состояние подразделяется на три степени тяжести PAS1 (placenta accreta), PAS 2 (placenta increta) и PAS 3 (placenta percreta), при этом 3-я степень имеет наибольший риск развития массивного акушерского кровотечения [8]. Массивное кровотечение, вызванное вращением плаценты, обычно происходит либо во время операции, либо в раннем послеродовом периоде [6]. В связи с этим, важное значение имеет выявление патологической плацентации в дородовом периоде, с последующим планированием родоразрешения в профильном медицинском учреждении. Согласно литературным данным, до 50% случаев аномальной плацентации остаются недиагностированными во время беременности, что зачастую может повлечь за собой негативные последствия для матери и плода [9]. Первичным методом диагностики вращающейся плаценты является ультразвуковое исследование (УЗИ) [10]. Также определены основные ультразвуковые маркеры патологического прикрепления плаценты как в серошкальном режиме, так и при использо-

вании цветового доплеровского картирования. К ним относят исчезновение нормальной гипоехогенной ретроплацентарной зоны, множественные сосудистые лакуны в зоне материнской поверхности плаценты, аномальная структура границы между маткой и стенкой мочевого пузыря, истончение миометрия над плацентой, выпячивание фрагментов плаценты, гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны и субплацентарная гиперваскуляризация [10]. Но, несмотря на то, что ультразвуковая диагностика является надежным методом для выявления вращающейся плаценты, ее роль в прогнозировании акушерского кровотечения все еще не определена. В своей работе мы попытались оценить возможности УЗИ в прогнозировании акушерского кровотечения у женщин с подозрением на аномальное прикрепление плаценты.

#### **Цель исследования.**

Изучить диагностические возможности различных ультразвуковых маркеров вращающейся плаценты, в качестве предикторов развития интраоперационного кровотечения.

#### **Материалы и методы.**

Было обследовано 124 беременных с подозрением на вращение плаценты после первого скрининга, на сроке 33-36 недель, в рамках предоперационного обследования. У всех пациенток оценивались ультразвуковые признаки вращающейся плаценты, перечисленные в национальных клинических рекомендациях: исчезновение нормальной гипоехогенной ретроплацентарной зоны, множественные сосудистые лакуны в зоне материнской поверхности плаценты, истончение миометрия над плацентой, выпячивание фрагментов плаценты, гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны и субплацентарная гиперваскуляризация (рис. 1-4). После родоразрешения и получения данных об интраоперационной кровопотере было выделено две группы пациенток: с объемом кровопотери до 1000 мл (58 человек, 47%), а также более 1000 мл (66 человек, 53%). Далее оценивалось наличие каждого из перечисленных выше ультразвуковых маркеров во второй группе, с последующим построением прогностической модели, развития интраоперационного акушерского кровотечения в зависимости от присутствия каждого ультразвукового маркера. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.6 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

#### **Результаты.**

Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности



Рис. 1 (Fig. 1)

**Рис. 1. УЗИ, В-режим.**

Отсутствие гипохойгеной субплацентарной зоны.

**Fig. 1. Ultrasound, B mode.**

Absence of a hypoechoic subplacental zone.

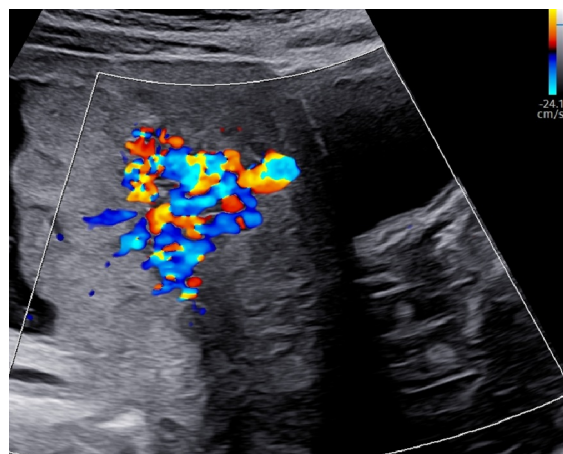


Рис. 2 (Fig. 2)

**Рис. 2. УЗИ, режим ЦДК.**

Множественные сосудистые лакуны в толще миометрия.

**Fig. 2. Ultrasound, CDI mode.**

Multiple vascular lacunae within the myometrium.

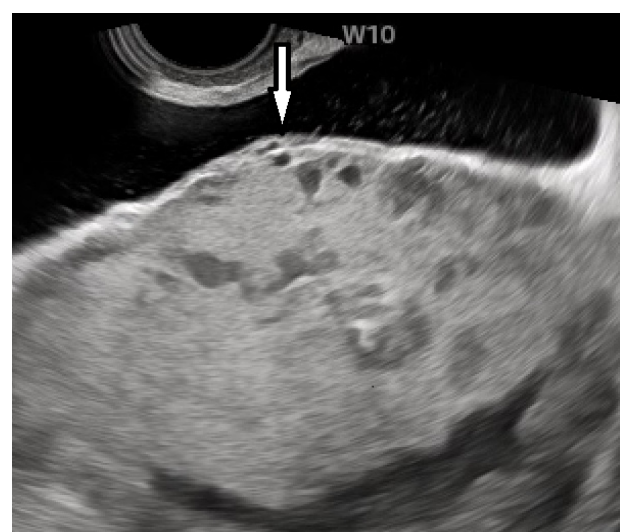


Рис. 3 (Fig. 3)

**Рис. 3. УЗИ, В-режим.**

Локальное выбухание плаценты (стрелка) на фоне истончения миометрия.

**Fig. 3. Ultrasound, B mode.**

Local protrusion of the placenta (arrow) against the background of the myometrium thinning.

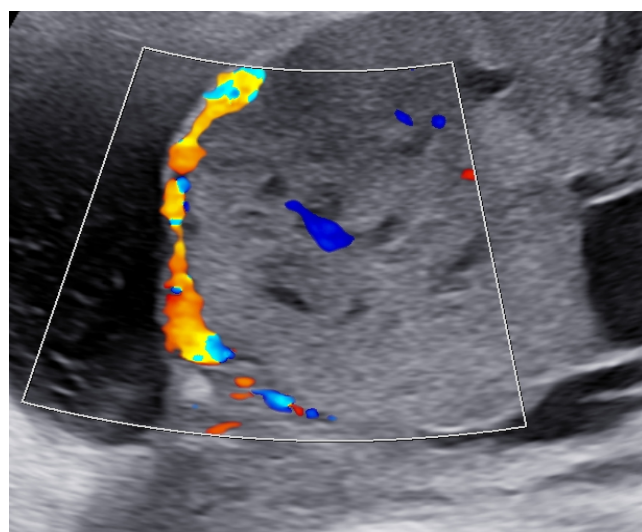


Рис. 4 (Fig. 4)

**Рис. 4. УЗИ, режим ЦДК.**

Гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны.

**Fig. 4. Ultrasound, CDI mode.**

Hypervascularization of the vesicouterine zone.

выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель отношения шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ).

Построение прогностической модели вероятности определенного исхода выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может

ной субплацентарной зоны в группе с кровопотерей более 1000 мл были выше в 3,263 раза, по сравнению с группой кровопотери до 1000 мл, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,882 – 12,071).

Далее нами был выполнен анализ наличия «внутриплацентарных лакун» в группе с кровопотерей более 1000 мл (табл. №2).

По данному критерию нам не удалось выявить значимых различий ( $p = 0,231$ ). Шансы наличия внутриплацентарных лакун в группе с кровопотерей более 1000 мл были

**Таблица №1. Анализ гипозоженной субплацентарной зоны в зависимости от кровопотери более 1000 мл.**

Показатель	Категории	Кровопотеря		p
		Кровопотеря до 1000 мл	Кровопотеря более 1000 мл	
Гипозоженная субплацентарная зона	Отсутствие	18 (31,0)	8 (12,1)	0,116
	Наличие	40 (69,0)	58 (87,9)	

**Таблица №2. Анализ наличия внутриплацентарных лакун в зависимости от кровопотери более 1000 мл.**

Показатель	Категории	Кровопотеря		p
		Кровопотеря до 1000 мл	Кровопотеря более 1000 мл	
Плацентарные лакуны	Отсутствие	28 (48,3)	22 (33,3)	0,231
	Наличие	30 (51,7)	44 (66,7)	

быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент  $R^2$  Найджелкерка. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Вначале мы проанализировали наличие «гипозоженной субплацентарной зоны» в зависимости от кровопотери более 1000 мл (табл. №1).

При оценке наличия гипозоженной субплацентарной зоны в зависимости от кровопотери более 1000 мл, не удалось выявить статистически значимых различий ( $p = 0,116$ ).

При этом шансы наличия гипозожен-

ные в 1,867 раза, по сравнению с группой кровопотери до 1000 мл, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,669 – 5,212).

Следующим признаком являлась «прерывистость стенки мочевого пузыря» (табл. №3).

По данному признаку нам также не удалось выявить статистически значимых различий ( $p = 0,264$ ). Шансы присутствия признака «прерывистости стенки мочевого пузыря» в группе с кровопотерей более 1000 мл были выше в 3,000 раза, по сравнению с группой кровопотери до 1000 мл, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,555 – 16,208).

Далее был проведен анализ «выбухания наружного контура матки» в зависимости от кровопотери более 1000 мл (табл. №4).

Согласно полученным данным при сравнении выбухания наружного контура

матки в зависимости от кровопотери более 1000 мл, были установлены существенные различия.

Шансы наличия выбухания наружного контура матки в группе кровопотери более 1000 мл были выше в 5,870 раза, по сравнению с группой кровопотери до 1000 мл, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 1,165 – 29,566).

Следующий проанализированный нами признак вращаения – это истончение миометрия над плацентой (табл. №5).

При сопоставлении указанного выше признака с объемом кровопотери также не

0,481 – 3,558).

Похожие результаты мы получили и при анализе второго эхографического маркера в режиме ЦДК: субплацентарной гиперваскуляризации (табл. №7).

По данному признаку нам также не удалось выявить значимых различий ( $p = 0,051$ ). Но при этом шансы наличия субплацентарной гиперваскуляризации в группе с кровопотерей более 1000 мл были выше в 4,500 раза, по сравнению с контрольной, а различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 1,084 – 18,689).

Далее для каждого и перечисленных

**Таблица №3. Анализ «прерывистость стенки мочевого пузыря» в зависимости от кровопотери более 1000 мл.**

Показатель	Категории	Кровопотеря		p
		Кровопотеря до 1000 мл	Кровопотеря более 1000 мл	
Прерывистость стенки мочевого пузыря	Отсутствие	54 (93,1)	54 (81,8)	0,264
	Наличие	4 (6,9)	12 (18,2)	

**Таблица №4. Анализ выбухания наружного контура матки в зависимости от кровопотери более 1000 мл.**

Показатель	Категории	Кровопотеря		p
		Кровопотеря до 1000 мл	Кровопотеря более 1000 мл	
Выбухание наружного контура матки	Отсутствие	54 (93,1)	46 (69,7)	0,026*
	Наличие	4 (6,9)	20 (30,3)	

удалось установить статистически значимых различий ( $p = 0,665$ ). Шансы наличия локального истончения миометрия над плацентарной тканью в группе с кровопотерей более 1000 мл были выше в 1,250 раза, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,455 – 3,437).

Помимо признаков в В-режиме, мы также анализировали два признака в режиме ЦДК – это гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны и субплацентарная гиперваскуляризация (табл. №6).

При оценке наличия гиперваскуляризации пузырно-маточной зоны в более 1000 мл нам не удалось выявить значимых различий ( $p = 0,599$ ). Шансы наличия признака гиперваскуляризации пузырно-маточной зоны в группе с кровопотерей более 1000 мл были выше в 1,308 раза, по сравнению с контрольной группой, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ:

выше признаков была разработана прогностическая модель для определения вероятности кровопотери более 1000 мл в зависимости от каждого из них методом бинарной логистической регрессии. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = -0,160 + 1,770X_{\text{Наличие}}$$

где P – вероятность кровопотери более 1000 мл, X<sub>Наличие</sub> – исследуемого признака (0 – Отсутствие, 1 – Наличие).

В случае признака выбухания наружного контура матки, полученная регрессионная модель была статистически значимой ( $p = 0,015$ ). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, модель объясняет 12,1% наблюдаемой дисперсии кровопотери более 1000 мл (рис. 5).

Площадь под ROC-кривой составила  $0,617 \pm 0,071$  с 95% ДИ: 0,477 – 0,757. Полученная модель была статистически значи-

**Таблица №5. Анализ истончения миометрия над плацентой в зависимости от кровопотери более 1000 мл.**

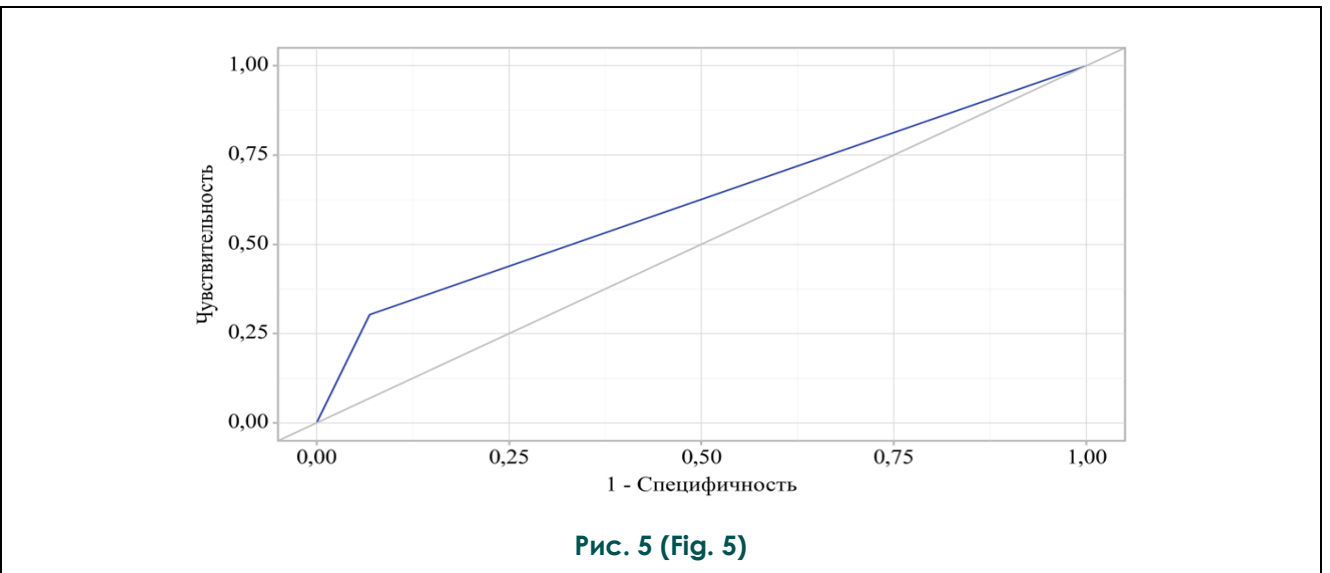
Показатель	Категории	Кровопотеря		p
		Кровопотеря до 1000 мл	Кровопотеря более 1000 мл	
толщина миометрия над плацентой	Отсутствие	26 (44,8)	26 (39,4)	0,665
	Наличие	32 (55,2)	40 (60,6)	

**Таблица №6. Анализ гиперваскуляризации пузырно-маточной зоны в зависимости от кровопотери более 1000 мл.**

Показатель	Категории	Кровопотеря		p
		Кровопотеря до 1000 мл	Кровопотеря более 1000 мл	
Гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны	Отсутствие	32 (55,2)	32 (48,5)	0,599
	Наличие	26 (44,8)	34 (51,5)	

**Таблица №7. Анализ субплацентарной гиперваскуляризации в зависимости от кровопотери более 1000 мл.**

Показатель	Категории	Кровопотеря		p
		Кровопотеря до 1000 мл	Кровопотеря более 1000 мл	
Субплацентарная гиперваскуляризация	Отсутствие	18 (31,0)	6 (9,1)	0,051
	Наличие	40 (69,0)	60 (90,9)	



**Рис. 5 (Fig. 5)**

**Рис. 5.** Кривая зависимости вероятности кровопотери более 1000 мл от значения логистической функции P при выбухании контура матки.

**Fig. 5.** The dependence curve of the blood loss probability of more than 1000 ml depending on the logistic function P with uterine contour bulging.

мой. Чувствительность и специфичность модели составили 30,3% и 93,1% соответственно.

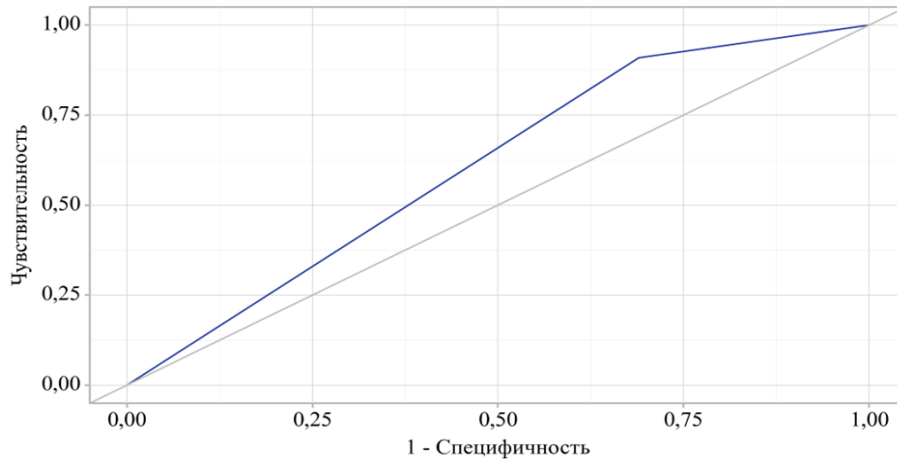
Также статистически значимой была модель, разработанная для субплацентарной гиперваскуляризации ( $p = 0,027$ ). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка, данная модель объясняла 10,1% наблюдаемой дисперсии кровопотери более 1000 мл (рис. 6).

Площадь под ROC-кривой составила  $0,610 \pm 0,072$  с 95% ДИ: 0,469 – 0,750. Полученная модель была статистически значимой. Чувствительность и специфичность модели составили 90,9% и 31,0% соответственно.

ность модели составили 18,2% и 93,1% соответственно).

**Обсуждение.**

Точная оценка ожидаемой кровопотери является одной из основных задач при подготовке к родоразрешению пациенток с патологическим прикреплением плаценты, особенно в непрофильных медицинских учреждениях, так как данная патология может потребовать подготовленной операционной и специализированной хирургической бригады, а также предварительной заготовки необходимых компонентов крови [11]. В случае несоблюдения перечисленных выше условий значительно повышаются риски как самого массивного кровотечения, так и связанных с



**Рис. 6 (Fig. 6)**

**Рис. 6.** Кривая зависимости вероятности кровопотери более 1000 мл от значения логистической функции P при субплацентарной гиперваскуляризации.

**Fig. 6.** Curve of dependence of the blood loss probability of more than 1000 ml depending on the logistic function P in subplacental hypervascularization.

В остальных случаях статистической значимости полученных моделей получено не было. При этом, в большей части признаков модели имели невысокие показатели чувствительности и специфичности: наличие внутриплацентарных лакун (66,7% и 48,3% соответственно), истончение миометрия над плацентой (60,6% и 44,8% соответственно), гиперваскуляризация пузырно-маточной зоны (51,5% и 55,2% соответственно). В тоже время остальные признаки показывали либо высокую чувствительность, но крайне низкую специфичность, как в случае гипозогенной плацентарной зоны (87,9% и 31,0%), либо наоборот – высокую специфичность при низких показателях чувствительности, как в случае наличия прерывистости стенки мочевого пузыря (чувствительность и специфич-

ним осложнений, вплоть до летального исхода [12].

Использование ультразвукового исследования в данном контексте представляется весьма перспективным, так как данный метод имеет широкое распространение и обладает достаточно высокой чувствительностью и специфичностью при выявлении вставания плаценты, одной из главных причин массивного акушерского кровотечения [15].

В подавляющем большинстве исследований, посвящённых пренатальной диагностике аномального прикрепления плаценты, основное внимание уделяется эффективности различных ультразвуковых маркеров вставания плаценты, без оценки возможности прогнозирования риска тяжёлых осложнений, прежде всего массивного акушерско-

го кровотечения у матери. Согласно литературным данным, существует прямая зависимость между объёмом кровопотери и глубиной инвазии плаценты [13,14]. В своем исследовании мы попробовали изучить прогностическую ценность каждого отдельно взятого ультразвукового признака вставания плаценты в качестве предиктора акушерского кровотечения. Результаты линейного регрессионного анализа показали, что такие признаки, как локальное выбухание плаценты и субплацентарная гиперваскуляризация, были достоверно связаны с увеличением интраоперационной кровопотери. При этом признак субплацентарной гиперваскуляризации позволял прогнозировать кровопотерю с высокой чувствительностью, но низкой специфичностью. Данный признак обусловлен неоангиогенезом и формированием дополнительных сосудистых коллатералей, массивное образование которых часто наблюдается при глубоких формах инвазии ворсин хориона в миометрий, которые сопровождаются повышенным риском акушерского кровотечения, особенно при родоразрешении в непрофильном медицинском учреждении. Низкую специфичность данного признака можно объяснить физиологически обусловленной гиперваскуляризацией плацентарного ложа, особенно на ранних сроках беременности, которая может впоследствии регрессировать, так как с 25-й недели до конца беременности рост ворсинчатого дерева переключается с разветвленного ангиогенеза на неразветвленный [16,17]. Локальное выбуха-

ние плаценты демонстрирует противоположные результаты, прогнозируя высокий риск кровотечения с высокой специфичностью, но низкой чувствительностью. Данный фактор объясняется тем, что данный признак присутствует, соответствует глубоким формам плацентарной инвазии и зачастую определяется только в случаях глубокого прорастания истонченного миометрия.

Учитывая полученные данные, возможность изолированного использования ультразвуковых маркеров вставания плаценты в качестве предикторов акушерского кровотечения весьма ограничена и имеет невысокую диагностическую ценность в клинической практике. Возможно, сочетание ультразвуковых признаков с данными магнитно-резонансной томографии, позволит разработать мультимодальную прогностическую модель, дающую возможность с большей уверенностью прогнозировать вероятность интраоперационного кровотечения [18].

#### Заключение.

Использование только эхографических маркеров вставания плаценты не позволяет достоверно прогнозировать риск развития интраоперационного кровотечения.

#### Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

#### Список литературы:

1. Макухина Т.Б., Пенжоян Г.А., Донцова М.В. Прогнозирование кровотечения в родах у женщин с рубцом на матке как инструмент предупреждения массивной кровопотери: наблюдательное когортное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2024;31(2):41-54. doi:10.25207/1608-6228-2024-31-2-41-54
2. Шифман Е. М., Куликов А. В., Роненсон А. М., Абазова И. С., Адамян А. В., Андреева М. Д., Артымук Н. В., Баев О. Р., Баринов С. В., Белокриницкая Т. Е., Блауман С. И., Братищев И. В., Бухтин А. А., Вартанов В. Я., Волков А. Б., Гороховский В. С., Долгушина Н. В., Дробинская А. Н., Кинжалова С. В., Китиашвили И. З., Коган И. Ю., Королев А. Ю., Краснопольский В. И., Кукарская И. И., Курцер М. А., Маршалов Д. В., Матковский А. А., Овезов А. М., Пенжоян Г. А., Пестрикова Т. Ю., Петрухин В. А., Приходько А. М., Протопопова Н. В., Проценко Д. Н., Пырегов А. В., Распопин Ю. С., Рогачевский О. В., Рязанова О. В., Савельева Г. М., Семенов Ю. А., Ситкин С. И., Фаткуллин И. Ф., Федорова Т. А., Филиппов О. С., Швечкова М. В., Шмаков Р. Г., Щеголев А. В., Заболотских И. Б. Профилактика, алгоритм ведения, анестезия и интенсивная

- терапия при послеродовых кровотечениях. Клинические рекомендации. *Вестник интенсивной терапии им. А. И. Солтанова*. 2019;3:9-33.
3. Ishibashi H, Miyamoto M, Iwahashi H, Matsuura H, Kakimoto S, Sakamoto T, Hada T, Takano M. Criteria for placenta accreta spectrum in the International Federation of Gynecology and Obstetrics classification, and topographic invasion area are associated with massive hemorrhage in patients with placenta previa. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2021 Jun;100(6):1019-1025. doi: 10.1111/aogs.14143. Epub 2021 Mar 23. PMID: 33715171.
4. Sebhghi M, Chandrarahan E. An update on the risk factors for and management of obstetric haemorrhage. *Womens Health (Lond)*. 2017 Aug;13(2):34-40. doi: 10.1177/1745505717716860. Epub 2017 Jul 6. PMID: 28681676; PMCID: PMC5557181.
5. Jauniaux E, Ayres-de-Campos D, Langhoff-Roos J, Fox KA, Collins S; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders. *Int J Gynaecol Obstet*. 2019 Jul;146(1):20-24. doi:

10.1002/ijgo.12761. PMID: 31173360.

6. Sebghati M, Chandrachan E. An update on the risk factors for and management of obstetric haemorrhage. *Womens Health (Lond)*. 2017 Aug;13(2):34-40. doi: 10.1177/1745505717716860. Epub 2017 Jul 6. PMID: 28681676; PMCID: PMC5557181.

7. Bartels HC, O'Doherty J, Wolsztynski E, Brophy DP, MacDermott R, Atallah D, Saliba S, Young C, Downey P, Donnelly J, Geoghegan T, Brennan DJ, Curran KM. Radiomics-based prediction of FIGO grade for placenta accreta spectrum. *Eur Radiol Exp*. 2023 Sep 20;7(1):54. doi: 10.1186/s41747-023-00369-2. Erratum in: *Eur Radiol Exp*. 2023 Nov 22;7(1):73. doi: 10.1186/s41747-023-00397-y. PMID: 37726591; PMCID: PMC10509122.

8. Jauniaux E, Chantraine F, Silver RM, Langhoff-Roos J; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Epidemiology. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018 Mar;140(3):265-273. doi: 10.1002/ijgo.12407. PMID: 29405321.

9. Bartels HC, Rogers AC, O'Brien D, McVey R, Walsh J, Brennan DJ. Association of Implementing a Multidisciplinary Team Approach in the Management of Morbidly Adherent Placenta With Maternal Morbidity and Mortality. *Obstet Gynecol*. 2018 Nov;132(5):1167-1176. doi: 10.1097/AOG.0000000000002865. PMID: 30234729.

10. Jauniaux E, Bhide A, Kennedy A, Woodward P, Hubinot C, Collins S; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Prenatal diagnosis and screening. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018 Mar;140(3):274-280. doi: 10.1002/ijgo.12408. PMID: 29405319.

11. Collins SL, Alemdar B, van Beekhuizen HJ, Bertholdt C, Braun T, Calda P, Delorme P, Duvekot JJ, Gronbeck L, Kayem G, Langhoff-Roos J, Marcellin L, Martinelli P, Morel O, Mhallem M, Morlando M, Noergaard LN, Nonnenmacher A, Pateisky P, Petit P, Rijken MJ, Ropacka-Lesiak M, Schlembach D, Sentilhes L, Stefanovic V, Strindfors G, Tutschek B, Vangen S, Weichert A, Weizsäcker K, Chantraine F; International Society for Abnormally Invasive Placenta (IS-AIP). Evidence-based guidelines for the management of abnormally invasive placenta: recommendations from the International Society for Abnormally Invasive Placenta. *Am J Obstet Gynecol*. 2019 Jun;220(6):511-526. doi: 10.1016/j.ajog.2019.02.054. Epub 2019 Mar 5. PMID: 30849356.

12. Shamshirsaz AA, Fox KA, Salmanian B, Diaz-Arrastia CR, Lee W, Baker BW, Ballas J, Chen Q, Van Veen TR, Javadian P, Sangi-Haghpour H, Zacharias N, Welty S, Cassady CI,

Moaddab A, Popek EJ, Hui SK, Teruya J, Bandi V, Coburn M, Cunningham T, Martin SR, Belfort MA. Maternal morbidity in patients with morbidly adherent placenta treated with and without a standardized multidisciplinary approach. *Am J Obstet Gynecol*. 2015 Feb;212(2):218.e1-9. doi: 10.1016/j.ajog.2014.08.019. Epub 2014 Aug 27. PMID: 25173187.

13. Cali G, Forlani F, Lees C, Timor-Tritsch I, Palacios-Jaraquemada J, Dall'Asta A, Bhide A, Flacco ME, Manzoli L, Labate F, Perino A, Scambia G, D'Antonio F. Prenatal ultrasound staging system for placenta accreta spectrum disorders. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019 Jun;53(6):752-760. doi: 10.1002/uog.20246. Epub 2019 May 6. PMID: 30834661.

14. Ishibashi H, Miyamoto M, Iwahashi H, Matsuura H, Kakimoto S, Sakamoto T, Hada T, Takano M. Criteria for placenta accreta spectrum in the International Federation of Gynecology and Obstetrics classification, and topographic invasion area are associated with massive hemorrhage in patients with placenta previa. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2021 Jun;100(6):1019-1025. doi: 10.1111/aogs.14143. Epub 2021 Mar 23. PMID: 33715171.

15. Pilloni E, Alemanno MG, Gaglioti P, Sciarrone A, Garofalo A, Biolcati M, Botta G, Viora E, Todros T. Accuracy of ultrasound in antenatal diagnosis of placental attachment disorders. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2016 Mar;47(3):302-7. doi: 10.1002/uog.14893. Epub 2016 Feb 9. PMID: 25964123.

16. Guimarães Filho HA, da Costa LL, Araújo Júnior E, Nardozza LM, Nowak PM, Moron AF, Mattar R, Pires CR. Placenta: angiogenesis and vascular assessment through three-dimensional power Doppler ultrasonography. *Arch Gynecol Obstet*. 2008 Mar;277(3):195-200. doi: 10.1007/s00404-007-0453-y. Epub 2007 Sep 18. PMID: 17876595.

17. Павлов К.А., Дубова Е.А., Щеголев А.И. Фетоплацентарный ангиогенез при нормальной беременности: роль сосудистого эндотелиального фактора роста. *Акушерство и гинекология*. 2011; 3: 11-16.

18. Поморцев А.В., Кузьменко Н.Н., Кузьменко Е.А., Дьяченко Ю.Ю., Бухтояров А.Ю. Возможности МРТ в прогнозировании риска развития массивного интраоперационного кровотечения при вращении плаценты у беременных с рубцом на матке. *REJR* 2024; 14(2):69-76. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-69-76.

19. Минашкина Е.В., Ожогина Е.В., Озерская И.А. Ультразвуковые методы диагностики рецептивности эндометрия. *REJR* 2025; 15(1):193-205. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-1-193-205..

## References:

1. Makukhina T.B., Penzhoyan G.A., Dontsova M.V. Predicting bleeding during childbirth in women with uterine scarring as a tool to prevent massive blood loss: an observational cohort study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2024;31(2):41-54. doi:10.25207/1608-6228-2024-31-2-41-54

2. Shifman E. M., Kulikov A.V., Ronenson A.M., Abazova I. S., Adamyan L. V., Andreeva M. D., Artymuk N. V., Baev O. R., Barinov S. V., Belokrinitskaya T. E., Blauman S. I., Bratishchev I. V., Bukhtin A. A., Vartanov V. Ya., Volkov A. B.,

Gorokhovskiy V. S., Dolgushina N. V., Drobinskaya A. N., Kinzhalova S. V., Kitiashvili I. Z., Kogan I. Yu., Korolev A. Yu., Krasnopolsky V. I., Kukarskaya I. I., Kurtzer M. A., Marshalov D. V., Matkovskiy A. A., Ovezov A.M., Penzhoyan G. A., Pestrikova T. Yu., Petrukhin V. A., Prikhodko A.M., Protopopova N. V., Protsenko D. N., Pyregov A.V., Raspopin Yu.S., Rogachevskiy O. V., Ryazanova O. V., Savelyeva G. M., Semenov Yu.A., Sitkin S. I., Fatkullin I. F., Fedorova T. A., Filippov O. S., Shvechkova M. V., Shmakov R. G., Shchegolev

- A.V., Zabolotskikh I. B. Prevention, algorithm of management, anesthesia and intensive therapy for postpartum bleeding. Clinical recommendations. Bulletin of intensive care named after A. I. Saltanov. 2019;3:9–33.
3. Ishibashi H, Miyamoto M, Iwahashi H, Matsuura H, Kakimoto S, Sakamoto T, Hada T, Takano M. Criteria for placenta accreta spectrum in the International Federation of Gynaecology and Obstetrics classification, and topographic invasion area are associated with massive hemorrhage in patients with placenta previa. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2021 Jun;100(6):1019-1025. doi: 10.1111/aogs.14143. Epub 2021 Mar 23. PMID: 33715171.
4. Sebghati M, Chandraran E. An update on the risk factors for and management of obstetric haemorrhage. *Womens Health (Lond).* 2017 Aug;13(2):34-40. doi: 10.1177/1745505717716860. Epub 2017 Jul 6. PMID: 28681676; PMCID: PMC5557181.
5. Jauniaux E, Ayres-de-Campos D, Langhoff-Roos J, Fox KA, Collins S; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders. *Int J Gynaecol Obstet.* 2019 Jul;146(1):20-24. doi: 10.1002/ijgo.12761. PMID: 31173360.
6. Sebghati M, Chandraran E. An update on the risk factors for and management of obstetric haemorrhage. *Womens Health (Lond).* 2017 Aug;13(2):34-40. doi: 10.1177/1745505717716860. Epub 2017 Jul 6. PMID: 28681676; PMCID: PMC5557181.
7. Bartels HC, O'Doherty J, Wolsztynski E, Brophy DP, MacDermott R, Atallah D, Saliba S, Young C, Downey P, Donnelly J, Geoghegan T, Brennan DJ, Curran KM. Radiomics-based prediction of FIGO grade for placenta accreta spectrum. *Eur Radiol Exp.* 2023 Sep 20;7(1):54. doi: 10.1186/s41747-023-00369-2. Erratum in: *Eur Radiol Exp.* 2023 Nov 22;7(1):73. doi: 10.1186/s41747-023-00397-y. PMID: 37726591; PMCID: PMC10509122.
8. Jauniaux E, Chantraine F, Silver RM, Langhoff-Roos J; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Epidemiology. *Int J Gynaecol Obstet.* 2018 Mar;140(3):265-273. doi: 10.1002/ijgo.12407. PMID: 29405321.
9. Bartels HC, Rogers AC, O'Brien D, McVey R, Walsh J, Brennan DJ. Association of Implementing a Multidisciplinary Team Approach in the Management of Morbidly Adherent Placenta With Maternal Morbidity and Mortality. *Obstet Gynecol.* 2018 Nov;132(5):1167-1176. doi: 10.1097/AOG.0000000000002865. PMID: 30234729.
10. Jauniaux E, Bhide A, Kennedy A, Woodward P, Hubinont C, Collins S; FIGO Placenta Accreta Diagnosis and Management Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Prenatal diagnosis and screening. *Int J Gynaecol Obstet.* 2018 Mar;140(3):274-280. doi: 10.1002/ijgo.12408. PMID: 29405319.
11. Collins SL, Alemdar B, van Beekhuizen HJ, Bertholdt C, Braun T, Calda P, Delorme P, Duvekot JJ, Gronbeck L, Kayem G, Langhoff-Roos J, Marcellin L, Martinelli P, Morel O, Mhallem M, Morlando M, Noergaard LN, Nonnenmacher A, Pateisky P, Petit P, Rijken MJ, Ropacka-Lesiak M, Schlembach D, Sentilhes L, Stefanovic V, Strindfors G, Tutschek B, Vangen S, Weichert A, Weizsäcker K, Chantraine F; International Society for Abnormally Invasive Placenta (IS-AIP). Evidence-based guidelines for the management of abnormally invasive placenta: recommendations from the International Society for Abnormally Invasive Placenta. *Am J Obstet Gynecol.* 2019 Jun;220(6):511-526. doi: 10.1016/j.ajog.2019.02.054. Epub 2019 Mar 5. PMID: 30849356.
12. Shamshirsaz AA, Fox KA, Salmanian B, Diaz-Arrastia CR, Lee W, Baker BW, Ballas J, Chen Q, Van Veen TR, Javadian P, Sangi-Haghpeykar H, Zacharias N, Welty S, Cassady CI, Moaddab A, Popek EJ, Hui SK, Teruya J, Bandi V, Coburn M, Cunningham T, Martin SR, Belfort MA. Maternal morbidity in patients with morbidly adherent placenta treated with and without a standardized multidisciplinary approach. *Am J Obstet Gynecol.* 2015 Feb;212(2):218.e1-9. doi: 10.1016/j.ajog.2014.08.019. Epub 2014 Aug 27. PMID: 25173187.
13. Cali G, Forlani F, Lees C, Timor-Tritsch I, Palacios-Jaraquemada J, Dall'Asta A, Bhide A, Flacco ME, Manzoli L, Labate F, Perino A, Scambia G, D'Antonio F. Prenatal ultrasound staging system for placenta accreta spectrum disorders. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2019 Jun;53(6):752-760. doi: 10.1002/uog.20246. Epub 2019 May 6. PMID: 30834661.
14. Ishibashi H, Miyamoto M, Iwahashi H, Matsuura H, Kakimoto S, Sakamoto T, Hada T, Takano M. Criteria for placenta accreta spectrum in the International Federation of Gynaecology and Obstetrics classification, and topographic invasion area are associated with massive hemorrhage in patients with placenta previa. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2021 Jun;100(6):1019-1025. doi: 10.1111/aogs.14143. Epub 2021 Mar 23. PMID: 33715171.
15. Pilloni E, Alemanno MG, Gaglioti P, Sciarrone A, Garofalo A, Biolcati M, Botta G, Viora E, Todros T. Accuracy of ultrasound in antenatal diagnosis of placental attachment disorders. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016 Mar;47(3):302-7. doi: 10.1002/uog.14893. Epub 2016 Feb 9. PMID: 25964123.
16. Guimarães Filho HA, da Costa LL, Araújo Júnior E, Nar-dozza LM, Nowak PM, Moron AF, Mattar R, Pires CR. Placenta: angiogenesis and vascular assessment through three-dimensional power Doppler ultrasonography. *Arch Gynecol Obstet.* 2008 Mar;277(3):195-200. doi: 10.1007/s00404-007-0453-y. Epub 2007 Sep 18. PMID: 17876595.
17. Pavlov K.A., Dubova E.A., Shchegolev A.I. Fetoplacental angiogenesis in normal pregnancy: the role of vascular endothelial growth factor. *Obstetrics and gynecology.* 2011; 3: 11-16 (in Russian).
18. Pomortsev A.V., Kuzmenko N.N., Kuzmenko E.A., Dyachenko Yu.Yu., Bukhtoyarov A.Yu.. The ability of MRI in predicting the risk of massive obstetric intraoperative bleeding in placenta accreta spectrum in pregnant women with a uterus scar. *REJR* 2024; 14(2):69-76. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-14-2-69-76 (in Russian).
19. Minashkina E.V., Ozhogina E.V., Ozerskaya I.A. Ultrasonic methods for diagnostics of endometrial receptivity. *REJR* 2025; 15(1):193-205. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-1-193-205 (in Russian).