

ДИАГНОСТИКА ВРАСТАНИЯ ПЛАЦЕНТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ MAPI-RADS С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДИКТОРОВ МАССИВНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ

Кулабухова П.В.¹, Михеева А.А.¹, Низяева Н.В.^{1,3}, Быченко В.Г.¹,
Куликов И.А.², Шмаков Р.Г.¹

1 - ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. Ак. В.И. Кулакова» МЗ РФ, г. Москва, Россия.

2 - ГБУЗ МО «Видновский перинатальный центр», г. Видное, Россия.

3 - ФГБНУ НИИ морфологии человека им. Ак. А.П. Авцына ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. Ак. Б.В. Петровского», г. Москва, Россия.

Врастание плаценты является грозным осложнением беременности, приводящим к материнской смертности и заболеваемости по причине массивных кровопотерь.

Цель исследования. Заключается в сопоставлении диагностического алгоритма MAPI-RADS с клиническими данными и объемом кровопотери для выявления предикторов массивных кровотечений.

Материалы и методы. В исследование включены 56 беременных с риском врастания плаценты. В основу деления на группы была положена система MAPI-RADS, включающая в себя 5 классов приращения плаценты (Grade 1-5). Выделены 4 группы: группа 1 (Grade 1-2) – пациентки без врастания /с плотным прикреплением плаценты – 14 беременных (25%); группа 2 (Grade 3, pl. accreta) – 18 беременных (32%); группа 3 (Grade 4, pl. increta) – 13 беременных (23%); группа 4 (Grade 5, pl. percreta) – 11 беременных (19%). МРТ было выполнено в сроке беременности 26-34 недели (30±3,42), проведено сопоставление полученных данных с интраоперационной картиной, с последующей статистической обработкой данных.

Результаты исследования. Выявлено, что система MAPI-RADS применима с целью дифференциальной диагностики различных степеней врастания плаценты, имеется статистически значимая разница в объеме кровопотери в выделенных группах: для группы 1 до 700 мл – 25% женщин (n=14); группы 2 (pl. accreta) до 800 мл – 32% женщин (n=18); группы 3 (pl. increta) до 1500 мл – 23% женщин (n=13), группы 4 (pl. percreta) свыше 1500 мл – 19% женщин (n=11). Были определены ведущие МРТ предикторы массивной кровопотери: наличие участков с гиперваскуляризацией в структуре плаценты и за ее пределами в виде гипоинтенсивных на T2-ВИ сосудистых лакун и «лент», участков неоангиогенеза, ретроплацентарной сосудистой сети и такие признаки, как наличие участков некротических изменений миометрия и плаценты, встречающихся у 6 женщин (63%) с pl. percreta. Признак, встречающийся у всех 11 женщин (100%) с pl. percreta – наличие зон неоангиогенеза по типу сосудистой коллатеральной сети в зоне наиболее глубокого врастания и за ее пределами, с вовлечением задней стенки мочевого пузыря, перешейка и шейки матки, параметрия с формированием сосудистых шунтов по типу сосудистых мальформаций.

Заключение. В результате исследования определены ведущие МРТ предикторы, наиболее часто ассоциированные с глубокими вариантами инвазии плаценты и приводящие к массивной кровопотере.

Ключевые слова: патология плаценты, врастание плаценты, приращение плаценты, pl. accreta, pl. increta, pl. percreta, PAS, MAPI-RADS, магнитно-резонансная томография (МРТ).

Контактный автор: Кулабухова Полина Владимировна, e-mail: kulpola@mail.ru

Для цитирования: Кулабухова П.В., Михеева А.А., Низяева Н.В., Быченко В.Г., Куликов И.А., Шмаков Р.Г. Диагностика врастания плаценты с использованием системы mapi-rads с целью определения предикторов массивных кровотечений. REJR 2023; 13(3):131-143. DOI: 10.21569/2222-7415-2023-13-3-131-143.

DIAGNOSIS OF PAS USING THE MAPI-RADS SYSTEM TO DETERMINE THE PREDICTORS OF MASSIVE BLEEDING

Kulabuhova P.V.¹, Mikheeva A.A.¹, Nizyaeva N.V.^{1,3}, Bychenko V.G.¹,
Kulikov I.A.², Shmakov R.G.¹

1 - V.I. Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology

2 - Vidnovsky Perinatal Center

3 - Avtsyn research institute of human morphology, Petrovsky National Research Centre of Surgery. Moscow, Russia.

Placenta accreta spectrum (PAS) is a dangerous complication of pregnancy, leading to the occurrence of mortality and morbidity due to massive blood loss.

Purpose. The study consisted of comparing the MAPI-RADS diagnostic algorithm with clinical data and blood loss to identify predictors of massive bleeding.

Materials and methods. The study included 56 pregnant women at risk of PAS. The division into groups was based on the MAPI-RADS system, which includes 5 classes of placenta accreta (Grade 1-5). 4 groups were distinguished: group 1 (Grade 1-2) – patients without ingrowth/with adherent placenta – 14 pregnant women (25%); group 2 (Grade 3, pl.accreta) – 18 pregnant women (32%); group 3 (Grade 4, pl. increta) – 13 pregnant women (23%); group 4 (Grade 5, pl.percreta) – 11 pregnant women (19%). MRI was performed at 26-34 weeks of gestation (30±3.42), the obtained data were compared with the intraoperative picture, followed by statistical processing of the data.

Results. As a result of the study, it was revealed that the MAPI-RADS system is applicable for the purpose of differential diagnosis of various degrees of placenta ingrowth, and there is a statistically significant difference ($p=0.0003$, Kruskal-Wallis-test) in the amount of blood loss in the selected groups: for group 1 up to 700 ml – 25% women ($n=14$); group 2 (pl.accreta) up to 800 ml – 32% women ($n=18$); group 3 (pl. increta) up to 1500 ml – 23% of women ($n=13$), group 4 (pl.percreta) over 1500 ml – 19% of women ($n=11$). The leading MRI predictors of massive blood loss is presence of areas with hypervascularization in the structure of the placenta and beyond in the form of vascular gaps and “ribbons” hypointense on T2WI, areas of neoangiogenesis in retroplacental region. In addition, in a number of specific changes in pl.percreta, such signs as the presence of areas of necrotic changes in the myometrium, placenta, and parametrium found in 6 women (63%) with pl.percreta were added. The second sign that occurs in all 11 women (100%) with pl.percreta is the presence of neoangiogenesis zones according to the type of vascular collateral network in the zone of the deepest ingrowth and beyond, involving the posterior wall of the bladder, isthmus and cervix, parametrium with the formation vascular shunts sweat a type of vascular malformation.

Conclusion. Thus, as a result of the study, the leading MRI predictors most often associated with deep variants of placental invasion leading to massive blood loss were identified.

Keywords: placenta pathology, pl. accreta, pl. increta, pl. percreta, MAPI-RADS, PAS, magnetic resonance imaging (MRI).

Corresponding author: Kulabuhova P.V., e-mail: kulpola@mail.ru

For citation: Kulabuhova P.V., Mikheeva A.A., Nizyaeva N.V., Bychenko V.G., Kulikov I.A., Shmakov R.G. Diagnosis of pas using the mapi-rads system to determine the predictors of massive bleeding. REJR 2023; 13(3):131-143. DOI: 10.21569/2222-7415-2023-13-3-131-143.

Received: 22.03.23

Accepted: 12.07.23

Патологическое прикрепление плаценты – наиболее частое осложнение беременности, приводящее к материнской смертности и заболеваемости по причине массивных кровопотерь. Частота встречаемости вставания значительно увеличилась в последние десятилетия и составляет до 1: 500 родов [1], что связано с увеличением частоты и расширением показаний к проведению кесарева сечения, а также операций на матке, что ведет к увеличению количества неполноценных рубцов на матке и как следствие, приводит к приращению и вставанию плаценты. Своевременно распознать данную патологию помогают методы инструментальных исследований, прежде всего, эхография и МРТ. Определение глубины и площади вставания имеет решающее значение при выборе тактики ведения пациенток с указанной патологией. Ввиду этого, своевременная и точная диагностика данного осложнения представляется важнейшей задачей на дооперационном этапе. При определении глубины вставания плаценты (PAS) наиболее часто используют классификацию FIGO, с выделением нескольких степеней вставания плаценты: 1 ст. (placenta accreta) – поверхностное прикрепление плаценты к мышечному слою матки; 2 ст. (placenta increta) – ворсины прорастают мышечный слой, без признаков распространения за пределы серозного покрова матки; 3 ст. (placenta percreta) – плацента прорастает миометрий полностью с распространением за его пределы. Placenta percreta подразделяют на: 3a – инвазия до серозной оболочкой матки, 3b – инвазия в мочевого пузырь, 3c – инвазия в другие органы/ткани малого таза, в том числе параметрий, перешеек матки [3].

Представлена также топографическая классификация вставания плаценты, используемая акушерами-гинекологами интраоперационно [4] и морфологическая классификация по аналогии с классификацией, используемой в стадировании опухолевого процесса [5]. Однако, при неинвазивной диагностике методами УЗИ и МРТ эти классификации не применяются [6]. Основными методами, на сегодняшний день, позволяющими диагностировать вставание плаценты являются методы визуальной диагностики – УЗИ и МРТ. Но следует отметить, что при определении глубины вставания нередко возникают сложности и расхождение данных между этими методами. Несмотря на широкое применение и возможности получения качественных МРТ изображений, по сей день отсутствует единая система оценки степени

вставания плаценты, и до сих пор не выявлены предикторы массивных кровотечений, что имеет огромное клиническое значение. Качественная неинвазивная диагностика является особенно значимой в планировании хирургической тактики и типа оперативного вмешательства, например таких, как метропластика с иссечением неполноценного рубца с предварительной эмболизацией/перевязкой внутренних подвздошных артерий или экстирпация матки [2].

В НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова была разработана система балльной оценки признаков-критериев патологического приращения плаценты MAPI-RADS [7], в которой выделено 5 классов (Grade 1-5) приращения и вставания плаценты:

- Grade 1 (Gr1) – норма, Gr2-плотное прикрепление плаценты;
- Gr3 (pl. accreta) – что соответствует PAS 1 по FIGO;
- Gr4 (pl. increta) – PAS 2 FIGO;
- Gr5 (pl. percreta) – PAS 3 FIGO.

Ввиду этого цель исследования заключалась в сопоставлении результатов диагностического алгоритма исследования с использованием системы MAPI-RADS с клиническими данными с целью определения предикторов массивной кровопотери.

Материалы и методы.

В ретроспективное исследование были включены 56 беременных женщин с риском вставания плаценты. Средний возраст пациенток составил 30,62 ($\pm 4,3$) и колебался от 19 до 45 лет. Все пациентки находились на обследовании и лечении в ФГБУ «НМИЦАГП им. В.И. Кулакова МЗ РФ» в период с 2020 г. по 2021 г., им было выполнено МРТ в сроке беременности 26-34 недели (30 \pm 3,42). МРТ проведена на МР-томографе GE Signa 1,5 T, с получением T1-ВИ, T2-ВИ, T2FS, FIESTA, выполненных в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: Sag, Cor, Ax.

Распределение по группам произведено с использованием системы MAPI-RADS [7]. Выделены 4 группы: группа 1 (Grade 1-2) – пациентки без вставания/с плотным прикреплением плаценты – 14 беременных (25%); группа 2 (Grade 3, pl. accreta) – 18 беременных (32%); группа 3 (Grade 4, pl. increta) – 13 беременных (23%); группа 4 (Grade 5, pl. percreta) – 11 беременных (19%).

Критерии включения: возраст женщин 19 до 45 лет, информированное согласие на участие в исследовании; подозрение на вставание плаценты по результатам УЗИ и клинических данных; последующее выполнение МРТ; родоразрешение в НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова. Проведение исследования было

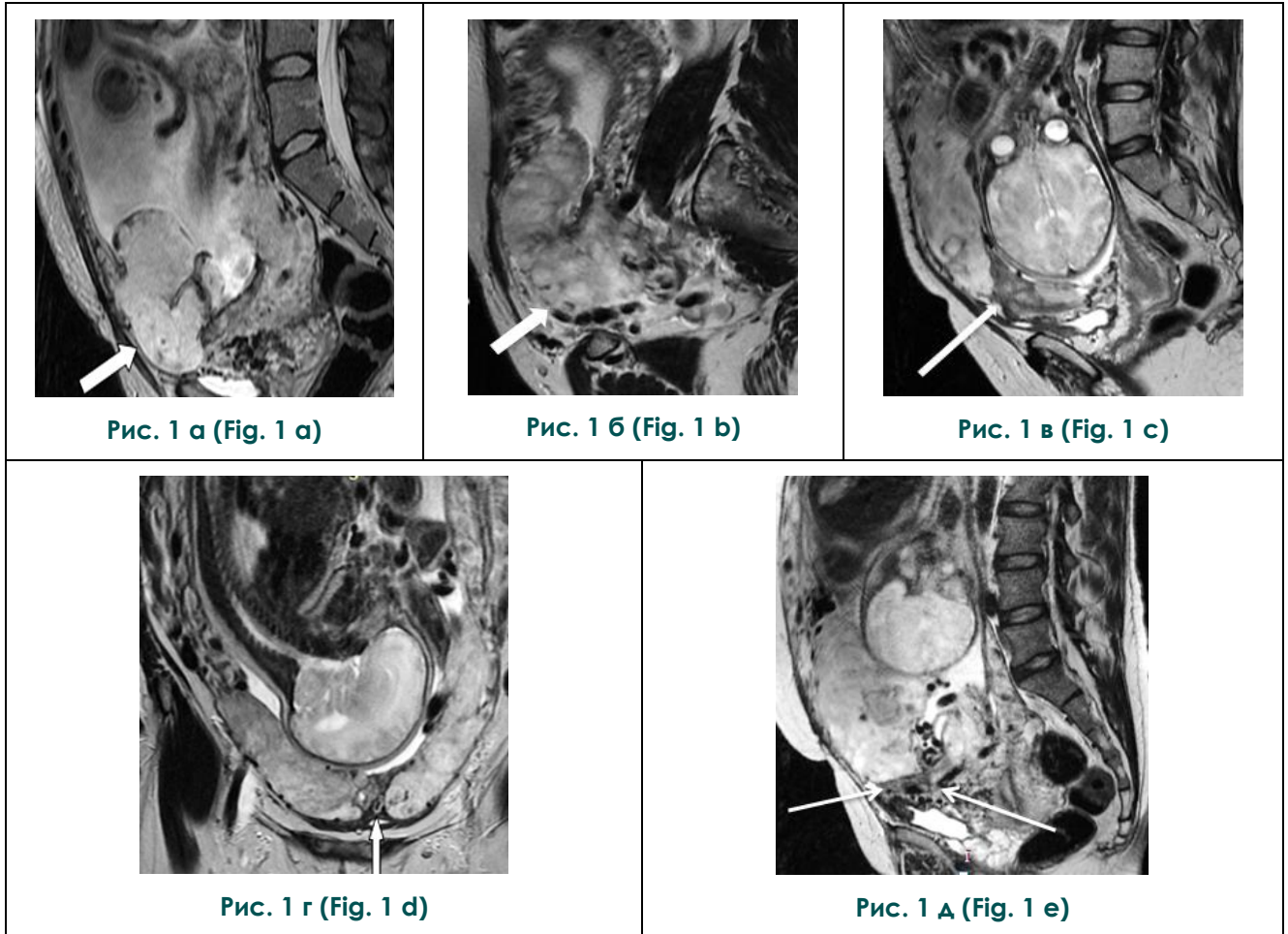


Рис. 1. МРТ T2-ВИ в сагиттальной, корональной плоскостях. Основные критерии врастания плаценты соответственно системе МАPI-RADS.

а – Маточная грыжа, участок фрагментарно выбухающей стенки матки (стрелка).

б – Локальное истончение миометрия с его фрагментарным отсутствием в сочетании с пролабированием стенки матки (стрелка).

в – Участок некроза в структуре плаценты в сочетании с расширенной лакуной и зонами неоангиогенеза (указано стрелкой).

г – Гипоинтенсивная сосудистая «лента», перпендикулярная стенке матки и мочевому пузырю (указана стрелкой).

д – Pl. Percreta; массивная зона неоангиогенеза с наличием патологических сосудов, сливающихся с задней стенкой верхушки мочевого пузыря и перешейком матки (стрелки).

Fig. 1. MRI T2VI in Cor, cor flat. The main characteristics of placenta accreta according to the MA-PI-RADS system.

a – Uterine hernia, fragmentary bulging uterine wall (arrow).

b – Local thinning of the myometrium with its fragmentary absence in combination with prolapse of the uterine wall (arrow).

c – An area of necrosis in the structure of the placenta in combination with an enlarged lacuna and zones of neoangiogenesis (indicated by an arrow).

d – Hypointense vascular "tape" perpendicular to the wall of the uterus and bladder (indicated by an arrow).

e – Pl. percreta. a massive zone of neoangiogenesis with the presence of pathological vessels merging with the posterior wall of the apex of the bladder and the isthmus of the uterus (arrows).

одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова» МЗ РФ от «9» декабря 2020 г.

Критериями исключения явились: тяжелые соматические заболевания матери, многоплодная беременность, врожденные пороки матки, множественная миома матки и миома матки больших размеров, острые инфекционные и обострение хронических заболеваний, сифилис, ВИЧ-инфекция, гепатиты В и С, родоразрешение в другом лечебном учреждении, наличие стандартных противопоказаний к выполнению МРТ. Анализ степени врастания был выполнен посредством разработанной системы балльной оценки МРТ признаков врастания плаценты – MAPI-RADS, включающей основные и дополнительные признаки (рис. 1, 2) [7].

Морфологическое исследование плаценты.

На серийных парафиновых срезах толщиной 4 мкм было выполнено гистологическое исследование (окраска гематоксилином

и эозином) плаценты и прикрепленного участка миометрия.

Статистический анализ.

Статистический анализ результатов исследования выполнен с использованием пакетов прикладных программ MS EXCEL 2010 и программы Statistica 10 (StatSoft Russia). Описательная статистика представлена в виде медианы (Me) и интерквартильного интервала (Q1;Q3). Для определения значимости различий применены непараметрические методы. Сравнение количественных данных в двух несвязанных группах выполнено с применением критерия Манна-Уитни. Сравнение категориальных данных с целью оценки межгрупповых различий проводилось с использованием точного критерия Фишера. Различия считались статистически значимыми при уровне критерия значимости менее 0,05 ($p < 0,05$) (табл. №1-3).

Результаты исследования.

При оценке результатов МРТ учитывают наличие признаков-критериев патологи-

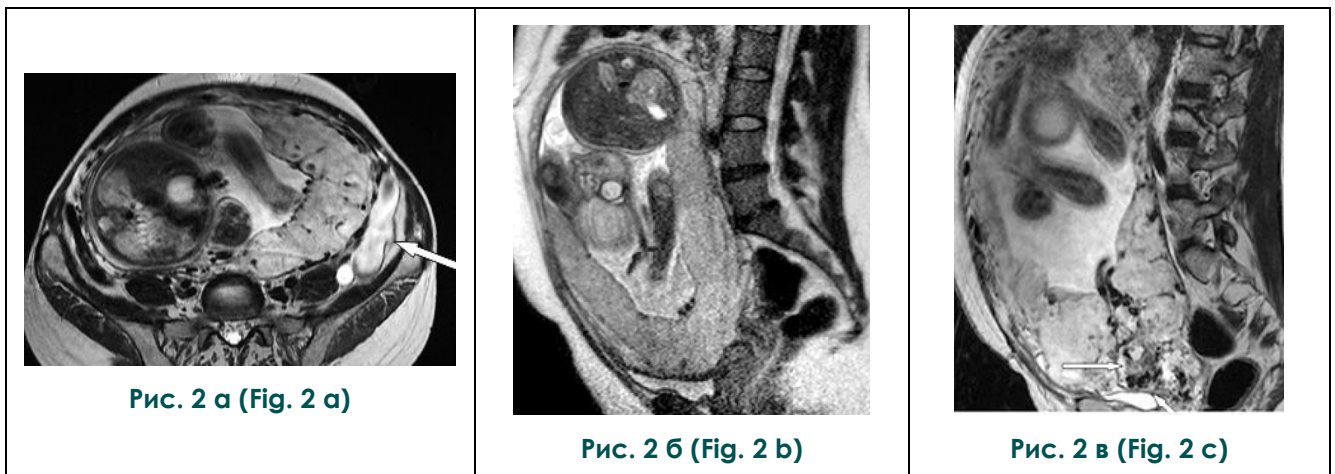


Рис. 2. МРТ T2ВИ в аксиальной и сагиттальной плоскостях. Дополнительные критерии врастания плаценты соответственно системе MAPI-RADS.

а – Сосудистое полнокровие миометрия, варикозное расширение вен стенки матки и полости таза, овароварикоцеле слева (указано стрелкой).

б – Центральное/краевое предлежание плаценты, плацента перекрывает область внутреннего зева. в – Распространение плаценты за пределы стенки матки за счет сосудистого компонента, зоны расширенных сосудов, сосудистая лакуна и зоны неоангиогенеза с вовлечением задней стенки мочевого пузыря и передней губы шейки матки (указано стрелкой).

Fig. 2. MRI T2VI in Cor, cor flat. The main characteristics of placenta accreta according to the MAPI-RADS system.

a – Varicose veins of the uterine wall and pelvic cavity, ovarovariocele on the left (indicated by an arrow).

b – Central/marginal placenta previa, the placenta overlaps the area of the internal os (arrow).

c – Spread of the placenta beyond the uterine wall due to the vascular component, the zone of dilated vessels, the vascular lacuna and the zone of neoangiogenesis involving the posterior wall of the bladder and the anterior lip of the cervix (arrow).

ческого прикрепления плаценты, их количество и сочетание друг с другом согласно системе MAPI-RADS [7]. В результате исследования было выявлено, что степень кровопотери была связана с глубиной инвазии плаценты, при этом имеется статистически значимая разница в объеме интраоперационной кровопотери в группах соответствующих pl. accreta, pl. increta, pl. percreta. Данные о кровопотере во время операции и межгрупповые различия представлены в таблице №1.

статистической достоверности при анализе кровопотери между группой Gr4 (pl. increta) и группой Gr1-2 (с частичным плотным прикреплением плаценты) (p=0.1), а также между группой Gr3 (pl. accreta) (p=0.09).

Не смотря на отсутствие статистически значимого различия в степени кровопотери между pl. accreta и pl. increta, получены достоверно значимые различия по наличию основных и дополнительных критериев по данным МРТ у выделенных групп пациенток

Таблица №1. Межгрупповые различия между 2 независимыми группами Grade1-4 и Grade5 (U-критерий Манна-Уитни, p<0,05).

Показатели Me (Q1;Q3)	Группа 1 Gr1-2 (n=14) ¹	Группа 2 Gr3accreta(n=18) ²	Группа 3 Gr4Increta (n=13) ³	Группа 4 Gr5Percreta(n=1) ⁴	p
Объем кровопотери	700(600;180)	800(712,5;900)	1000(800;1700)	3800(1300;4350)	(1-2) p=0,4 (1-3) p=0,1 (1-4) p=0,0015 (2-3) p=0,09 (2-4) p=0,0001 (3-4) p=0,01

Таблица №2. Сравнение категориальных данных с целью оценки межгрупповых различий в группах pl. accreta, pl. increta, с использованием точного критерия Фишера.

МРТ-признак	Pl. Accreta n=18	Pl. Increta n=13	p, точный критерий Фишера
Выбухание стенки матки (пролабирование нижнего маточного сегмента)	13(72%)	13(100%)	0,05
Истончение миометрия в области прикрепления плаценты	13 (72%)	13 (100%)	0,05
Наличие сосудистых «лакун» в структуре плаценты	12(67%)	13 (100%)	0,025
Наличие сосудистых «лент» в структуре плаценты, перпендикулярных стенке матки	7 (39%)	12 (92%)	0,003
Ретроплацентарная гипоинтенсивная «тень»	15 (83%)	13 (100%)	0,18

В нашем исследовании наиболее значимые отличия присутствовали между группой 4 Gr5 (pl. percreta) и остальными группами (p<0,01), что показывает связь с локальным повышением ангио- и васкулогенеза, наличием дополнительных сосудов и анастомозов, артерио-венозных шунтов, фокусируя на важности выявления этих изменений для врача-гинеколога. Наряду с этим, в группе 1 Gr2 (с частичным плотным прикреплением плаценты) и группе Gr3 (pl. accreta), уровень интраоперационной кровопотери не отличался (p=0.4). Также не было

с наибольшей значимостью таких признаков, как наличие сосудистых «лакун» в структуре плаценты и сосудистых «лент» в структуре плаценты перпендикулярных стенке матки, наиболее часто встречающихся в группе pl. increta (p=0,025, p=0,003) (табл. №2).

Отсутствие значимых отличий между pl. accreta и pl. increta, вероятно, объясняется неравномерностью поражения и глубины инвазии стенки матки в маточно-плацентарной области, а также различным уровнем локализации вставания. Так при вставании в область нижнего сегмента матки

Таблица №3. Частота встречаемости МРТ критериев при вращении плаценты в соответствии со шкалой MAPI-RADS, где Grade 1-2 - пациентки без вращающейся/плотным прикреплением плаценты, Grade 3 - pl. accreta, Grade 4 - pl. increta, Grade 5 - pl. percreta.				
Признаки	Частота встречаемости признака в %			
Основные признаки				
	Grade 1-2 n=14	Grade 3 Pl. accreta n=18	Grade 4 Pl. increta n=13	Grade 5 Pl. percreta n=11
1. Выбухание стенки матки (пролабирование нижнего маточного сегмента) по типу «маточной грыжи»	-	13 72%	13 100%	11 100%
2. Истончение миометрия в области прикрепления плаценты	-	13 72%	13 100%	11 100%
3. Наличие сосудистых «лакун» в структуре плаценты	1 7%	12 67%	13 100%	11 100%
4. Наличие сосудистых «лент» в структуре плаценты, перпендикулярных стенке матки	-	7 39%	12 92%	10 91%
5. Ретроплацентарная гипоинтенсивная «тень»	-	15 83 %	13 100%	10 91%
Дополнительные признаки				
1. Сопутствующее сосудистое полнокровие миометрия, варикозное расширение вен стенки матки	12 86%	17 94%	13 100%	11 100%
2. Сопутствующее центральное/краевое предлежание плаценты	12 86%	18 100%	13 98%	11 100%
3. Признаки распространения плаценты за пределы стенки матки на соседние органы в виде наличия зон неоангиогенеза в параметрии, задней стенке мочевого пузыря	-	-	1 7,7%	11 100%
4. Наличие асептических некрозов миометрия, стенки матки, плаценты, параметрия	-	-	-	6 63%

и шейки матки, уровень кровопотери при pl. increta возрастал до 1000 мл.

Нами было выявлено, что наиболее важным для глубоких вариантов инвазии и встречающихся в случае кровопотерь 1500 мл и выше, явилось сочетание нескольких признаков – основных и дополнительных критериев между собой. Среди наиболее значимых из них можно отметить наличие участков с гипervasкуляризацией в структуре плаценты и за ее пределами в виде гипointенсивных на T2-ВИ сосудистых «лент» и участков неангиогенеза с формированием ретроплацентарной сосудистой тени из мелких разнокалиберных сосудов, сливающихся между собой, что встречалось у 92% и 91% женщин (в группах increta и percreta). В целом, частота встречаемости признаков патологического приращения плаценты при различных степенях врастания представлена в таблице №3.

Также, при дифференциальной диагно-

стике pl. increta от pl. percreta получен достоверно значимый дополнительный МРТ-признак глубокого врастания, встречающийся у 1 женщины с pl. increta (7,7%) и у всех 11 женщин (100%) с верифицированной pl. percreta и массивной кровопотерей – это наличие зон неангиогенеза с формированием сосудистой коллатеральной сети в зоне врастания и за ее пределами с вовлечением задней стенки мочевого пузыря, передней стенки и передней губы шейки матки, что соответствует зонам T1, T3-4 по Palacios (рис. 3) [4]. Наиболее часто это сопровождается формированием в области параметрия сосудистых шунтов (рис. 4), которые аналогичны по визуальным характеристикам сосудистым мальформациям (точный критерий Фишера $p < 0,0001$). Морфологически и по данным МРТ это сопровождалось наличием у 6 (63%) из 11 женщин с pl. percreta в миометрии, на границе с плацентарной площадкой и в истонченной стенке матки, а также в

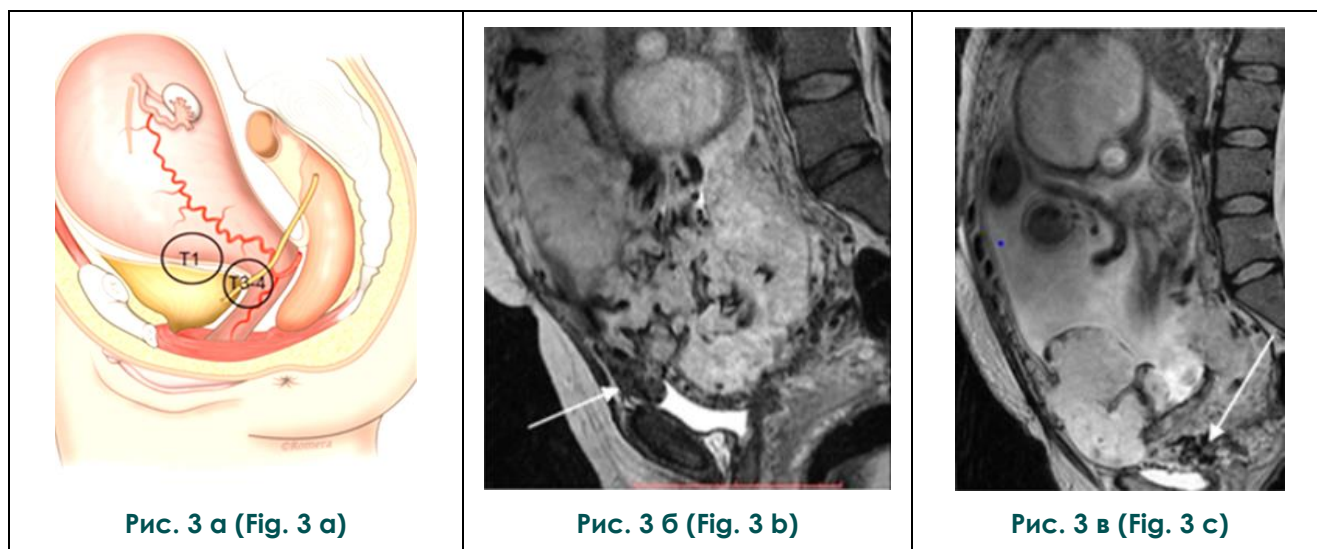


Рис. 3. Врастание плаценты, pl. percreta.

а – Схематичное изображение зон врастания (T1, T3-4), ассоциированных с высокой степенью кровопотери José Miguel Palacios-Jaraquemada [4].

б – МРТ, T2-ВИ в сагиттальной плоскости, pl. percreta с врастанием в верхушку мочевого пузыря, что соответствует T1 зоне (стрелка).

в – МРТ, T2-ВИ в сагиттальной плоскости, pl. percreta с врастанием в шейку мочевого пузыря, что соответствует T3-4 зоне (стрелка).

Fig. 3. PAS, pl. percreta.

a – A schematic representation of the ingrowth zone (T1, T3-4), associated with increased increased blood loss by José Miguel Palacios-Jaraquemada [4]

b – MRI, T2WI, sagittal plane, of pl. percreta with ingrowth into apex of the bladder, which corresponds to the T1 zone (arrow).

c – MRI, T2WI, sagittal plane, pl. percreta with in-growth into the bladder neck, which corresponds to the T3-4 zone (arrow).

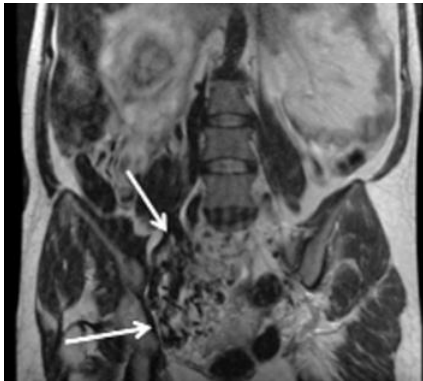


Рис. 4 а (Fig. 4 а)

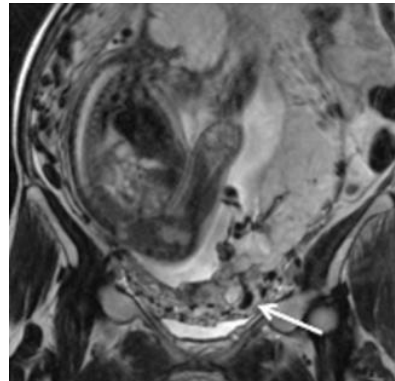


Рис. 4 б (Fig. 4 б)

Рис. 4. МРТ, T2-ВИ, корональная плоскость. Пациентки с pl. percreta и массивной интраоперационной кровопотерей.

а – МР-признаки наличия сосудистых шунтов с распространением за пределы серозного покрова матки с наличием анастомозов в параметрии справа (стрелка).

б – Наличие сосудистых шунтов по левой латеральной стенке матки (стрелка).

Fig. 4. MRI, T2WI, frontal plane. PAS. MRI of 2 patients with pl. percreta and massive intraoperative blood loss.

а – MR-signs of vascular shunts extending beyond the serous lining of the uterus with the presence of anastomoses in the parametrium on the right (arrow).

б – The presence of vascular shunts along the left lateral wall of the uterus (arrow).

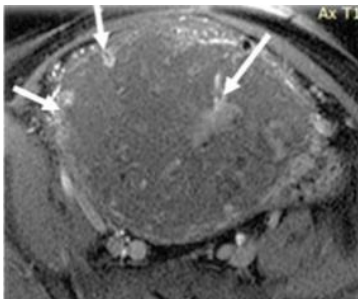


Рис. 5 а (Fig. 5 а)

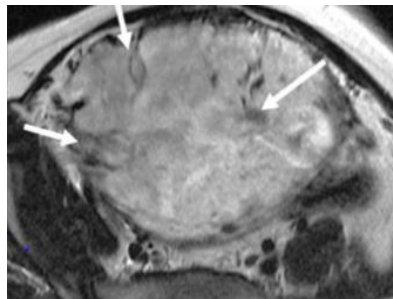


Рис. 5 б (Fig. 5 б)



Рис. 5 в (Fig. 5 с)

Рис. 5. Вращение плаценты, pl. Percreta.

а – МРТ, T1-ВИ в аксиальной плоскости с подвлиянием МР-сигнала от жировой ткани; б – МРТ, T2-ВИ в аксиальной плоскости. Участки некрозов маточно-плацентарной области в сочетании с зонами кровоизлияний (показаны стрелками).

в – Фотография, макропрепарат. Макроскопическая картина глубокого вращения (pl. percreta), желтые участки представляют собой маркеры глубокого вращения – асептические некрозы (показано стрелкой).

Fig. 5. PAS pl. percreta.

а – MRI, T1WI, in the axial plane with fat suppression,

б – MRI, T2WI, in the axial plane.

с – Photo, macroscopic picture of deep ingrowth (pl. percreta), yellow areas are occupied by markers of deep ingrowth - aseptic necrosis (shown by arrow).

структуре плаценты некротических изменений (асептических некрозов), кровоизлияний, зон фиброза. При плотном прикреплении и поверхностном врастании участки асептических некрозов как правило не определяются (рис. 5).

Обсуждение полученных результатов.

Несмотря на достаточно большое количество проведенных и проводимых исследований, диагностика патологического приращения плаценты остается крайне сложной и актуальной проблемой. Обозначенные в литературе МРТ-признаки и критерии врастания плаценты носят описательный характер и не имеют диагностической ценности в определении риска массивной кровопотери [18]. Как и большинство наших коллег, мы использовали общеизвестные признаки врастания, определяющиеся на МРТ, однако в нашем исследовании мы постарались выстроить их в единую систему MAPI-RADS, унифицировав подход к их оценке с целью дифференциальной диагностики различных степеней врастания плаценты [7]. В настоящем исследовании мы проанализировали возможности применения данной системы с целью оценки тяжести интраоперационной кровопотери, что является наиболее ценным при планировании лечебной тактики. В настоящем исследовании нами обнаружен ряд факторов, встречающихся только при массивной кровопотере, таких, как формирование наряду с признаками распространения плаценты за пределы стенки матки зон неоангиогенеза в параметрии, задней стенке мочевого пузыря. Данные изменения носят характер сети из патологических сосудов, по типу зон васкулогенеза или неоангиогенеза, аналогичных артерио-венозным шунтам [19]. То, что при плацентации маточный кровоток очень лабилен, может перестраиваться, демонстрируют случаи внематочной, а также брюшной беременности [10, 11]. Поэтому, можно предположить в качестве предпосылки анатомический вариант расположения сосудов, способствующих данному феномену формирования патологической сосудистой сети в параметрии, но наряду с этим нельзя исключить роль других сопутствующих факторов, таких как воспалительные заболевания матки, аденомиоз и наружный эндометриоз, что само по себе относится к факторам риска формирования патологических сосудов [12]. При отсутствии анамнестических и клинических данных обследования до наступления беременности дифференциальная диагностика данной патологии является затруднительной, т.к. во время бе-

ременности клинические и морфологические признаки аденомиоза и наружного эндометриоза менее выражены [12]. Нами обнаружен еще один важный признак, встречающийся при pl. percreta – это участки некрозов миометрия на границе с плацентарной площадкой и истонченной стенкой матки и в структуре плаценты в виде зон повышенного сигнала на T1-ВИ, что соответствует некрозам с повышенным содержанием белка и кровоизлияний на разных стадиях. В данном исследовании нами был сделан вывод о том, что такой признак, как выбухание стенки матки (маточная грыжа), ранее считавшийся одним из наиболее значимых МРТ-признаков при глубоком врастании, имеет значение только при его сочетании с наличием дилатированных и полнокровных сосудов параметрии с гипертрофированной гладкомышечной стенкой, и наличием сосудистых артерио-венозных шунтов параметрии. По нашему мнению, данные изменения более значимы для диагностики pl. percreta, тогда как изолированное локальное «пролабирование» стенки матки может быть характерно для несостоятельности рубца от КС без признаков врастания, что возникает за счет нарушения эластического каркаса матки, и это существенно отличается от мнения других авторов, полагающих, что локальное истончение стенки матки и маточная «грыжа» являются самостоятельным, наиболее значимым критерием диагностики врастания плаценты [15 - 17]. Безусловно, данное исследование имеет ряд ограничений, поскольку не учитывает целый ряд факторов, влияющих на массивность кровопотери (такие, как более тщательная подготовленность хирургов к оперативному вмешательству, состояние свертывающей системы крови или предшествующий прием антикоагулянтов), а также опыт хирурга, выполняющего эти операции. Также следует отметить, что в данное исследование не были включены пациентки с pl. percreta и кровопотерей свыше 5000 мл, поступившие по экстренным жизненным показаниям, т.к. МРТ таким женщинам не выполнялась. Несмотря на это, исследование достаточно полно подтверждает возможности МРТ с использованием системы унифицированного подхода MAPI-RADS для дифференциальной диагностики различных степеней врастания и выделения групп пациенток с риском массивной кровопотери. В результате исследования были определены ведущие МРТ-предикторы, наиболее часто ассоциированные с глубокими вариантами инвазии плаценты и приводящие к кровопотере, такие, как сочетание различных основных и

дополнительных критериев согласно MAPI-RADS между собой. В том числе участков с гипертанкуляризацией в структуре плаценты и за ее пределами в виде гипоинтенсивных на T2-ВИ сосудистых лакун и «лент», перпендикулярных стенке матки и участков неангиогенеза с формированием ретроплацентарной сосудистой тени из мелких разнокалиберных сосудов, сливающихся между собой, в сочетании с истончением стенки матки и формированием маточной грыжи. Также была проанализирована их диагностическая ценность в зависимости от интраоперационной картины, определена степень кровопотери в выделенных группах. Кроме того, в ряд специфических признаков при pl. percreta добавлены такие новые значимые признаки, своевременное обнаружение которых на дооперационном этапе позволяет хирургам спланировать и оптимизировать хирургическую тактику.

Заключение.

Магнитно-резонансная томография имеет решающее значение при диагностике вставания плаценты. Наше клиническое наблюдение подчеркивает важность применения системы унифицированного подхода MAPI-RADS, которая позволяет провести дифференциальный диагноз между pl. accreta, pl. increta, pl. percreta. В исследовании отражена зависимость степени кровопо-

тери от глубины вставания плаценты и сложность дифференциальной диагностики pl. increta и pl. percreta, для которой в ходе исследования обнаружены такие патогномичные признаки, как наличие участков некротических изменений миометрия, плаценты, параметрия в области маточно-плацентарной области. Вторым новым значимым признаком – это наличие зон неангиогенеза с формированием сосудистой коллатеральной сети в зоне наиболее глубокого вставания и за ее пределами, с вовлечением задней стенки мочевого пузыря, передней стенки и передней губы шейки матки, параметрия с формированием в области параметрия сосудистых шунтов, которые аналогичны по сигнальным и визуальным характеристикам сосудистым мальформациям. Таким образом врачам МРТ необходимо придавать большее значение данным патологическим изменениям, что позволит гинекологам снизить объем кровопотери в ходе операции и уменьшить число гистерэктомий и осложнений.

Источник финансирования и конфликт интересов.

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

Список литературы:

1. Morlando M., Sarno L., Napolitano R., Capone A., Tessitore G., Maruotti G.M., Martinelli P. Placenta accreta: Incidence and risk factors in an area with a particularly high rate of cesarean section. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2013; 9 (4) 2: 457-60. <https://dx.doi.org/10.1111/aogs.12080>.
2. Greene, J. Lutomski, Holt V. L. Placenta accreta and maternal morbidity in the Republic of Ireland (2005-2010). *J. Matern. Neonatal Med.* 2014; 27: 24-29. doi: 10.3109/14767058.2013.799654.
3. Jauniaux E. et al. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 2019; 146 (1): 20-24. doi: 10.1002/ijgo.12761.
4. José Miguel Palacios-Jaraquemada, Angel Fiorillo, Jorge Hamer, Marcelo Martínez & Claudio Bruno, "Placenta accreta spectrum: a hysterectomy can be prevented in almost 80% of cases using a resective-reconstructive technique", *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, DOI: 10.1080/14767058.2020.1716715, <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1716715>.
5. Hecht JL, Baergen R, Ernst LM, Katzman PJ, Jacques SM, Jauniaux E, Khong TY, Metlay LA, Poder L, Qureshi F, Rabban JT 3rd, Roberts DJ, Shainker S, Heller DS. Classification and reporting guidelines for the pathology diagnosis of placenta accreta spectrum (PAS) disorders: recommendations from an expert panel. *Mod Pathol.* 2020; 33 (12): 2382-2396. doi: 10.1038/s41379-020-0569-1. Epub 2020 May 15. PMID: 32415266.

6. Лисицына О.И., Низяева Н.В., Михеева А.А. Вставание плаценты. Эволюция знаний и умений. *Акушерство и гинекология.* 2021; 6: 34-40 <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2021.6.34-40>
7. Учеваткина П.В., Быченко В.Г., Кулабухова Е.А., Лужина И.А., Шмаков Р.Г. Система унифицированного подхода к интерпретации магнитно-резонансной томографии при диагностике патологического прикрепления плаценты "MAPI-RADS" (morbidly adherent placenta imaging reporting and data system). *REJR* 2021; 11 (1): 174-190. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-1-174-190.
8. Anja Bluth, Axel Schindelbauer, Katharina Nitzsche, Pauline Wimberger & Cahit Birdir. Placenta accreta spectrum disorders - experience of management in a German tertiary perinatal centre. *Archives of Gynecology and Obstetrics.* 2021; 303: 1451-1460.
9. Давыдов А. И., Белоцерковцева Л. Д., Киличева И.И., Волощук И. Н. Вставание плаценты как причина послеродового кровотечения: вопросы и ответы. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии.* 2014; 13 (3): 52-62.
10. Демидов В.Н., Саркисов С.Э., Демидов А.В. Брюшная беременность – клиника, диагностика, исходы. *Акушерство и Гинекология.* 2014; 12: 94-99.
11. Пашкова Н.С., Ненченко Е.П. Брюшная беременность

доношенная до срока 37 недель. *Акушерство и гинекология*. 1974; 9: 68.

12. Artymuk N.V., Vaulina E.N., Zotova O.A. Pregnancy and childbirth in patients with endometriosis. *Gynecology*. 2021; 23 (1): 6-11. doi: 10.26442/20795696.2021.1.200692.

13. K. Upson, R. M. Silver, R. Kyozuka, H., Yamaguchi, A., Suzuki, D. et al. Risk factors for placenta accreta spectrum: findings from the Japan environment and Children's study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019; 19: 447. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2608-9>.

14. Morlando M. Placenta accreta: Incidence and risk factors in an area with a particularly high rate of cesarean section. *Acta Obstet. Gynecol. Scand*. 2013; 92: 457-460. doi: 10.1111/aogs.12080.

15. Judy M Muller-Delp Peripheral artery disease: can enhanced vascular reactivity jumpstart the effectiveness of exercise training? *J Physiol*. 2010; 1; 588 (Pt 9): 1383. doi: 10.1113/jphysiol.2010.190272.

16. Murrant C. L. Structural and functional limitations of the collateral circulation in peripheral artery disease. *The Journal*

of physiology. 2008; 586 (24): 5845. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2008.166298>

17. Taylor, J. C., Yang, H. T., Laughlin, M. H., & Terjung, R. L. Alpha-adrenergic and neuropeptide Y Y1 receptor control of collateral circuit conductance: influence of exercise training. *The Journal of physiology* 2008; 586 (24): 5983-5998. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2008.160101>.

18. Jha P, Pöder L, Bourgioti C, Bharwani N, Lewis S, Kamath A, Nougaret S, Soyer P, Weston M, Castillo RP, Kido A, Forstner R, Masselli G. Society of Abdominal Radiology (SAR) and European Society of Urogenital Radiology (ESUR) joint consensus statement for MR imaging of placenta accreta spectrum disorders. *Eur Radiol*. 2020; 30 (5): 2604-2615. doi: 10.1007/s00330-019-06617-7.

19. Butureanu T, Balan RA, Socolov R, Ioanid N, Socolov D, Gafitanu D. Retained Placenta Percreta with Acquired Uterine Arteriovenous Malformation-Case Report and Short Review of the Literature. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12 (4): 904. doi: 10.3390/diagnostics12040904.

References:

1. Morlando M., Sarno L., Napolitano R., Capone A., Tessitore G., Maruotti G.M., Martinelli P. Placenta accreta: Incidence and risk factors in an area with a particularly high rate of cesarean section. *Acta Obstet. Gynecol. Scand*. 2013; 9 (4) 2: 457-60. <https://dx.doi.org/10.1111/aogs.12080>.

2. Greene, J. Lutomski, Holt V. L. Placenta accreta and maternal morbidity in the Republic of Ireland (2005-2010). *J. Matern. Neonatal Med*. 2014; 27: 24-29. doi: 10.3109/14767058.2013.799654.

3. Jauniaux E. et al. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders. *Int. J. Gynecol. Obstet*. 2019; 146 (1): 20-24. doi: 10.1002/ijgo.12761.

4. José Miguel Palacios-Jaraquemada, Angel Fiorillo, Jorge Hamer, Marcelo Martínez & Claudio Bruno, "Placenta accreta spectrum: a hysterectomy can be prevented in almost 80% of cases using a resective-reconstructive technique", *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, DOI: 10.1080/14767058.2020.1716715, <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1716715>.

5. Hecht JL, Baergen R, Ernst LM, Katzman PJ, Jacques SM, Jauniaux E, Khong TY, Metlay LA, Poder L, Qureshi F, Rabban JT 3rd, Roberts DJ, Shainker S, Heller DS. Classification and reporting guidelines for the pathology diagnosis of placenta accreta spectrum (PAS) disorders: recommendations from an expert panel. *Mod Pathol*. 2020; 33 (12): 2382-2396. doi: 10.1038/s41379-020-0569-1. Epub 2020 May 15. PMID: 32415266.

6. Lisitsyna O.I., Nizyaeva N.V., Mikheeva A.A. Ingrown placenta. The evolution of knowledge and skills. *Obstetrics and gynecology*. 2021; 6:34-40 <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2021.6.34-40> (in Russian).

7. Uchevatkina P.V., Bychenko V.G., Kulabukhova E.A., Luzhina I.A., Shmakov R.G. The system of a unified approach to the interpretation of magnetic resonance imaging in the diagnosis of pathological attachment of the placenta "MAPI-RADS" (morbidly adherent placenta imaging reporting and data system). *REJR* 2021; 11(1): 174-190. DOI: 10.21569/2222-7415-

2021-11-1-174-190 (in Russian).

8. Anja Bluth, Axel Schindelbauer, Katharina Nitzsche, Pauline Wimberger & Cahit Birdir. Placenta accreta spectrum disorders - experience of management in a German tertiary perinatal centre. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2021; 303: 1451-1460 (in Russian).

9. Davydov A. I., Belotserkovtseva L. D., Kilicheva I. I., Voloshchuk I. N. Placenta ingrowth as a cause of postpartum hemorrhage: questions and answers. *Issues of gynecology, obstetrics and perinatology*. 2014; 13 (3): 52-62 (in Russian).

10. Demidov V.N., Sarkisov S.E., Demidov A.V. Abdominal pregnancy - clinic, diagnosis, outcomes. *Obstetrics and gynecology*. 2014; 12: 94-99 (in Russian).

11. Pashkova N.S., Nenchenko E.P. Abdominal pregnancy at term up to 37 weeks. *Obstetrics and gynecology*. 1974; 9:68.

12. Artymuk N.V., Vaulina E.N., Zotova O.A. Pregnancy and childbirth in patients with endometriosis. *Gynecology*. 2021; 23 (1): 6-11. doi: 10.26442/20795696.2021.1.200692.

13. K. Upson, R. M. Silver, R. Kyozuka, H., Yamaguchi, A., Suzuki, D. et al. Risk factors for placenta accreta spectrum: findings from the Japan environment and Children's study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019; 19: 447. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2608-9>.

14. Morlando M. Placenta accreta: Incidence and risk factors in an area with a particularly high rate of cesarean section. *Acta Obstet. Gynecol. Scand*. 2013; 92: 457-460. doi: 10.1111/aogs.12080.

15. Judy M Muller-Delp Peripheral artery disease: can enhanced vascular reactivity jumpstart the effectiveness of exercise training? *J Physiol*. 2010; 1; 588 (Pt 9): 1383. doi: 10.1113/jphysiol.2010.190272.

16. Murrant C. L. Structural and functional limitations of the collateral circulation in peripheral artery disease. *The Journal of physiology*. 2008; 586 (24): 5845. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2008.166298>

17. Taylor, J. C., Yang, H. T., Laughlin, M. H., & Terjung, R. L. Alpha-adrenergic and neuropeptide Y Y1 receptor control of

collateral circuit conductance: influence of exercise training. *The Journal of physiology* 2008; 586 (24): 5983-5998. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2008.160101>.

18. Jha P, Pöder L, Bourgioti C, Bharwani N, Lewis S, Kamath A, Nougaret S, Soyer P, Weston M, Castillo RP, Kido A, Forstner R, Masselli G. Society of Abdominal Radiology (SAR) and European Society of Urogenital Radiology (ESUR) joint consensus statement for MR imaging of placenta accreta

spectrum disorders. *Eur Radiol.* 2020; 30 (5): 2604-2615. doi: 10.1007/s00330-019-06617-7.

19. Butureanu T, Balan RA, Socolov R, Ioanid N, Socolov D, Gafitanu D. Retained Placenta Percreta with Acquired Uterine Arteriovenous Malformation-Case Report and Short Review of the Literature. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12 (4): 904. doi: 10.3390/diagnostics12040904.