

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИМЕНИ В.А. АЛМАЗОВА» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

СЕМЕНОВА
ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА

КОМПЛЕКСНАЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В
ДИАГНОСТИКЕ ПРИРАЩЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ В НИЖНЕМ МАТОЧНОМ
СЕКМЕНТЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ РИСКОВ РАЗВИТИЯ
ИНТРАОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ КЕСАРЕВОМ СЕЧЕНИИ

3.1.25. Лучевая диагностика

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Труфанов Геннадий Евгеньевич

Санкт-Петербург

2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИРАЩЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ (обзор литературы)	14
1.1. Краткие сведения о классификации, этиологии, и патогенетических механизмах факторов риска приращения плаценты.....	14
1.2. Роль современных методов визуализации у беременных с приращением плаценты.....	21
1.3. Характеристика интраоперационных осложнений во время кесарева сечения у женщин с приращением плаценты	31
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	40
2.1 Общая характеристика обследованных пациентов.....	40
2.2. Инструментальные методы исследования	50
2.3 Оперативное родоразрешение женщин с приращением плаценты	66
2.4. Методы сбора, хранения и статистической обработки данных медицинского обследования с обоснованием использованных методов, программ.....	69
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ПЛАЦЕНТЫ, ДАННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ РОДРАЗРЕШЕНИЙ У ЖЕНЩИН С ПРИРАЩЕНИЕМ ПЛАЦЕНТЫ.....	71
3.1. Результаты ультразвукового исследования у женщин обеих групп	71
3.2. Результаты магнитно-резонансной томографии у женщин основной и контрольной групп	75
3.3. Результаты данных оперативного родоразрешения, патоморфологического исследования у женщин обеих групп.....	94
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ	100

4.1. Анализ сопоставимости результатов МРТ, УЗИ, кесаревых сечений и данных гистологических исследований.....	100
4.2. Результаты корреляционного анализа между степенями приращения плаценты и факторами риска приращения плаценты.....	107
4.3. Результаты корреляционного анализа между степенями приращения плаценты, количеством DASP-сегментов и признаками приращения плаценты.....	109
4.4. Результаты корреляционного анализа между объемом кровопотери и магнитно-резонансными признаками патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки у всех пациентов.....	115
4.5. Влияние магнитно-резонансных признаков приращения плаценты и патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки на объем кровопотери при наличии или отсутствии баллонной окклюзии аорты.....	117
4.6. Оценка рисков развития интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря у беременных женщин с приращением плаценты в нижнем маточном сегменте.....	119
ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	127
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	137
ВЫВОДЫ.....	141
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	144
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ.....	145
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	146
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	170

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ДИ – доверительный интервал

ДВИ – диффузионно-взвешенные изображения

КС – кесарево сечение

МРТ – магнитно-резонансная томография

МР – магнитно-резонансный (ое, ая, ые)

T1-ВИ – T1-взвешенное изображение

T2-ВИ – T2-взвешенное изображение

УЗИ – ультразвуковое исследование

УЗ – ультразвуковой (ое, ая, ые)

ЭКО – экстракорпоральное оплодотворение

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Приращение плаценты – это группа нарушений прикрепления плаценты к стенке матки, когда между мышечным слоем и ворсинками хориона отсутствует губчатый слой децидуальной оболочки и ворсины достигают мышечного слоя матки или проникают в него, смежные органы и другие структуры таза (Айламазян Э.К., 2019; Januniaux E. et al., 2018; Romeo V. et al., 2019; Han X., 2022).

В настоящее время в зависимости от глубины проникновения ворсин хориона в стенку матки выделяют три формы приращения плаценты: прирастание (*placenta accreta*), врастание (*placenta increta*), прорастание (*placenta percreta*) (Гаязов Д.Р. и соавт., 2017; Поморцев А.В. и соавт., 2018; Барановская Е.И., 2020; Учеваткина П.В. и соавт., 2021; Januniaux E. et al., 2018; Brown B.P. et al., 2020).

За последние десятилетия в связи с ростом родоразрешений путем кесарева сечения, и, как следствие, возникновения последующих беременностей с рубцом на матке, частота встречаемости приращений плаценты увеличилась примерно с 1 на 2500 до 1 на 500 беременностей (Виницкий А.А. и соавт., 2017; Курцер М.А. и соавт., 2017; Belfort M.A., 2010; Stirnemann J.J., 2011; Committee on Practice Bulletins, 2016).

При расположении плаценты вдоль передней стенки нижнего маточного сегмента у беременных с анамнезом предыдущих кесаревых сечений (КС), значительно возрастает риск ее прорастания в перивезикальную клетчатку и стенку мочевого пузыря. Это наиболее тяжелая форма приращения плаценты из-за предрасположенности данной зоны к кровотечению и потенциальному риску повреждения мочевого пузыря при выполнении кесарева сечения (Демидов В.Н. и соавт., 2020; Сюдюкова Е.Г. и соавт., 2022). Уровень смертности для женщины и ребенка при развитии массивного кровотечения во время кесарева сечения может достигать 9,5% и 24%, соответственно (Федорова Т.А. и соавт., 2018; Sentilhes L.

et al., 2018), при этом в структуре материнской летальности послеродовое акушерское кровотечение занимает первое место во всем мире (Wilcox L. et al., 2017).

В этих случаях становится важным на пренатальном этапе применение высокоинформативных методов диагностики приращения плаценты. Необходима универсальная комплексная неинвазивная диагностика, применение которой позволит акушерам-гинекологам спланировать тактику ведения беременности и родов.

Таким образом, актуальность проблемы приращения плаценты обусловлена тяжестью течения данного патологического процесса, ее возрастающей частотой встречаемости, развитием тяжелых последствий для будущей матери и ребенка, а также объективными трудностями диагностики.

Степень разработанности темы исследования

В настоящее время для распознавания приращения плаценты используются ультразвуковое исследование (УЗИ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) (Хасанов А.А., 2016; Гаязов Д.Р. и соавт., 2017; Поморцев А.В. и соавт., 2018; Rahaim N.S.A. et al., 2015; Kilcoyne A. et al., 2017).

Общепризнанным, первичным и основным инструментальным методом оценки состояния плода и экстрафетальных структур является УЗИ (Поморцев А.В. и соавт., 2018; Kilcoyne A. et al., 2017; Jauniaux E. et al., 2018; Woodward P.J. et al., 2019). Это связано с доступностью метода, его экономичностью и безвредностью. Этот метод позволяет в большинстве случаев определить локализацию плаценты, в том числе ее предлежание и оценить риск приращения плаценты (Поморцев А.В. и соавт., 2018; Romeo V. et al., 2019). Однако УЗИ является «операторозависимым» методом, информативность его снижается из-за малого поля обзора, низкой проникающей способности ультразвуковых волн, а также в условиях плацентации вдоль задней стенки матки и при выраженном подкожно - жировом слое у беременной.

С появлением высокопольных магнитно-резонансных (МР) томографов, а вместе с ними быстрых импульсных последовательностей (ИП), технологии параллельного сбора данных, разработки новых количественных методов, МРТ плаценты становится более ценной в определении признаков патологического прикрепления, и в качестве надежного дополнительного метода визуализации после проведения ультразвукового исследования (Kilcoyne A. et al., 2017). Кроме оценки структуры и расположения плаценты в полости матки, МРТ в процессе одного исследования позволяет оценить смежные органы малого таза беременной, что особенно актуально при подозрении на аномальную инвазию плаценты за пределы матки.

До настоящего времени остаются не решенными вопросы МР - диагностики и прогнозирования риска развития интраоперационного кровотечения, повреждения мочевого пузыря при оперативном родоразрешении женщин с прорастанием плаценты в перивезикальную клетчатку и мочевой пузырь. Не разработана комплексная методика МРТ и не обобщена МР-семиотика при этом патологическом состоянии.

Цель исследования

Улучшение диагностики приращения плаценты и прогнозирования риска развития интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря при оперативном родоразрешении путем применения разработанной комплексной методики магнитно-резонансной томографии плаценты.

Задачи исследования

1. Разработать комплексную методику МР-исследования плаценты у беременных с подозрением на приращение плаценты.
2. Разработать способ топографо-анатомической МР-сегментации беременной матки для оценки сегментарного расположения плаценты в полости матки и

локализации патологических изменений в плацентарной ткани, стенках матки и параметрии.

3. Обобщить МР-семиотику признаков приращения плаценты.

4. Разработать МР-критерии прогнозирования риска развития интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря при оперативном родоразрешении у женщин с приращением плаценты.

5. Провести анализ сопоставимости результатов МРТ плаценты и УЗИ у беременных с приращением плаценты, а также интраоперационных данных и результатов гистологического исследования.

Научная новизна исследования

Впервые разработана комплексная методика МРТ для диагностики приращения плаценты у беременных во II-III триместрах с различными вариантами расположения плаценты в нижнем маточном сегменте путем применения трехэтапной методики сканирования; разработан способ топографо-анатомической DASP-сегментации беременной матки. Точная сегментарная оценка и ее количественный анализ важны для определения не только расположения плаценты в полости матки, но и для локализации патологических изменений в плацентарной ткани, стенках матки и параметрии, в том числе определения зон приращения плаценты относительно маточных сегментов, участков гиперваскуляризации, сосудистой коллатерализации и др. (патент на изобретение «Способ топографо-анатомической сегментации МРТ-изображений матки во II и III триместрах беременности», №2748739).

Обобщены МР-признаки приращения плаценты с выделением критериев риска развития интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря при оперативном родоразрешении у женщин с приращением плаценты, оценена их диагностическая информативность. Магнитно-резонансными признаками риска развития акушерского кровотечения во время оперативных родоразрешений являются передняя параметральная сосудистая коллатерализация,

маточно-яичниковый анастомоз, комбинация признаков передней, боковой параметральной сосудистой коллатерализации и маточно-яичникового анастомоза, а также сочетание всех трех признаков внутриматочной гиперваскуляризации – ретроплацентарной, интрамуральной и субсерозной. Предикторами риска развития повреждения мочевого пузыря следует считать МР-признак прерывистости его стенки и локально экзофитную «массу», а также сочетание прерывистости стенки с передней параметральной сосудистой коллатерализацией.

Проведен анализ сопоставимости данных УЗИ, МРТ плаценты с результатами родоразрешений и патоморфологических заключений у беременных с приращением плаценты. Доказано, что магнитно-резонансная томография является достоверным методом диагностики предлежания и приращения плаценты, в том числе определении степеней плацентарной инвазии и локализации зон приращения относительно маточных сегментов. В отличие от ультразвукового метода, МРТ продемонстрировала свою эффективность в определении плацентарной инвазии не только в переднем нижнем маточном сегменте, но и в заднем нижнем маточном сегменте, согласно проведенному статистическому анализу. Кроме того, соответствие по приращению плаценты между результатами МРТ и данными гистологических заключений оказалась выше, чем между УЗИ и патоморфологическими исследованиями.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработаны теоретические положения, совокупность которых подтверждена внедрением в клиническую практику комплексной методики МРТ плаценты у женщин с приращением плаценты.

Разработана сегментарная система оценки беременной матки с выделением 12 маточных сегментов, которая позволяет получить точные данные о локализации патологических изменений у женщин с приращением плаценты.

Уточнены и обобщены МР-признаки приращения плаценты. Согласно клинической классификации приращения плаценты, были выделены МР-критерии,

наличие которых характерно для определенных степеней плацентарной инвазии. МР-признак патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки был разделен на 7 отдельных признаков, отражающих наличие аномально расширенных сосудистых структур внутри и вне матки, при этом было выявлено, что по мере увеличения степени приращения, выраженность внематочной гиперваскуляризации начинает преобладать над внутриматочной.

Проведен анализ вклада МР-признаков в определение рисков развития интраоперационных осложнений. Доказано, что признаки передней, боковой сосудистой коллатерализации и маточно-яичникового анастомоза являются предикторами увеличения кровопотери во время родоразрешений.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование является когортным ретро- и проспективным, выполнялось в несколько этапов. На первом этапе изучали отечественную и зарубежную литературу, посвященную данной проблеме.

На втором этапе для обработки методики МРТ и интерпретации МР-изображений были обследованы 224 женщины, по данным МРТ которых было выявлено приращение плаценты.

На третьем этапе научной работы проведен статистический и сравнительный анализ результатов МРТ с данным УЗИ, оперативных родоразрешений и гистологическими заключениями.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Комплексная МРТ с разработанной трехэтапной методикой сканирования плаценты – достоверный высокоэффективный метод лучевой диагностики при приращении плаценты. Применение данного метода позволяет оценить степень приращения плаценты, наличие МР-признаков риска развития интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря во время кесарева сечения.

2. Результаты комплексной МРТ коррелируют с результатами оперативных родоразрешений и патоморфологических заключений по предлежанию плаценты, наличию приращения плаценты, степеням плацентарной инвазии, а также локализации зон приращения плаценты согласно разработанной методики топографо-анатомической МР-сегментации беременной матки.

3. На основании результатов комплексной МРТ возможно определять риски развития интраоперационной кровопотери и повреждения мочевого пузыря во время кесарева сечения путем выявления МР-признаков-предикторов этих акушерских осложнений.

Степень достоверности и апробация результатов работы

Достоверность проведенного диссертационного исследования определяется достаточным количеством клинических наблюдений, репрезентативной выборкой пациентов и адекватной статистической обработкой результатов исследования. На основании полученных данных сформулированы положения, выводы и практические рекомендации.

Основные результаты работы доложены и обсуждены на: VIII Междисциплинарной конференции по акушерству, перинатологии и неонатологии «Здоровая женщина – здоровый новорожденный», посвященная 200-летию со дня рождения А.А. Китера (1813-1879) (СПб., 2013); Невских радиологических форумах (СПб., 2014, 2021); Форуме Он-лайн диагностика 3.0 (М., 2021); Алмазовском молодежном медицинском форуме (СПб., 2021); Конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (М., 2021); Научно-практической конференции «Лучевая диагностика в перинатологии и педиатрии» (СПб, 2022).

Апробация работы проведена на совместном заседании Проблемной комиссии по неонатологии, педиатрии, акушерству и гинекологии и кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России от 24.11.2022 г., протокол №15.

Публикации

Соискатель является автором и соавтором 38 научных работ, из них по теме диссертационного исследования опубликовано 28 печатных работ, из них 6 статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ, 5 публикаций в зарубежных изданиях. Получен патент РФ на изобретение «Способ топографической сегментации МРТ-изображений матки во II и III триместрах беременности»; №2748739, 13.07.2021.

Внедрение результатов работы в практику

Результаты исследования внедрены в работу отделения МРТ Перинатального центра, а также используются в учебном процессе на кафедре лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Результаты диссертации использованы при выполнении Государственного задания «Клиническая апробация метода комбинированной МРТ с постпроцессингом в диагностике вставания плаценты во втором и третьем триместрах беременности для определения тактики ведения родов» рег. № 8690000.99.О.АЕАД58000

Личный вклад автора

Тема и план диссертации, ее основные идеи и содержание разработаны совместно с научным руководителем на основе многолетних целенаправленных исследований.

Автор самостоятельно сформулировал и обосновал актуальность темы диссертации, цель, задачи и этапы научного исследования. Лично автором была создана электронная база данных пациентов.

Диссертант лично обследовал 224 женщин, проведя им МРТ по стандартному протоколу и комплексную МРТ плаценты. Личный вклад автора в изучение литературы, сбор, обобщение, анализ полученных данных и написание диссертации – 100%.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 174 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием пациентов и методов исследования, глав с результатами исследования, обсуждения, заключения, выводов, практических рекомендаций, перспектив дальнейшего развития и списка литературы (198), включающего 27 отечественных и 171 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 32 таблицами, 46 рисунками.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИРАЩЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Краткие сведения о классификации, этиологии, и патогенетических механизмах факторов риска приращения плаценты

Приращение плаценты – это группа нарушений прикрепления плаценты к стенке матки, когда между мышечным слоем и ворсинками хориона отсутствует губчатый слой децидуальной оболочки и ворсины достигают мышечного слоя матки или проникают в него, смежные органы и другие структуры таза (Айламазян Э.К., 2019; Januniaux E. et al., 2018; Romeo V. et al., 2019, Хан Х., 2022).

В клинической практике приращение плаценты определяется как состояние, при котором во время родоразрешения не происходит самопроизвольного отделения плаценты или становится невозможным выполнить ручное отделение, которое бы не привело к возникновению массивного кровотечения (Januniaux E. et al., 2018; Morlando M. et al., 2020).

Наиболее часто используется морфологическая классификация приращения плаценты, отражающая глубину инвазии ворсин хориона (Гаязов Д.Р. и соавт., 2017; Поморцев А.В. и соавт., 2018; Барановская Е.И., 2020; Januniaux E. et al., 2018; Brown B.P. et al., 2020):

- прирастание плаценты (*placenta accreta*);
- врастание плаценты (*placenta increta*);
- прорастание плаценты (*placenta percreta*).

Все эти три варианта приращения плаценты в зарубежной литературе объединены термином «спектр прирастаний плаценты» (*placenta accreta spectrum, PAS*) (Januniaux E. et al., 2018). В действующей в настоящее время в Российской Федерации десятой редакции Международной классификации болезней (МКБ 10) группа плацентарных нарушений имеет буквенно-цифровой код O43.2 и

обозначается как «приращение плаценты», включающее все три морфологических типа приращения плаценты.

Частота возникновения приращения плаценты растет по всем мире и варьирует от 1 на 250 родов до 1 на 500 родов, что связано с увеличением случаев кесарева сечения (Fitzpatrick K. et al., 2014; Januniaux E. et al., 2018).

К факторам риска приращения плаценты по данным авторов относятся (Игитова М.Б., 2019; Барановская Е.И., 2020; Eshkoli T., 2013, Bourgioti C., 2019, Kyozuka H., 2019):

- предшествующие настоящей беременности одно и более оперативных родоразрешений;
- предлежание плаценты;
- дилатация и кюретаж полости матки;
- предшествующие настоящей беременности миомэктомия и любые другие оперативные вмешательства на матке;
- беременность вследствие экстракорпорального оплодотворения (ЭКО);
- курение и др.
- врожденные аномалии матки;
- возраст матери старше 35 лет;

Ведущая теория, объясняющая патогенетический механизм возникновения приращения плаценты, заключается в нарушении нормального процесса децидуализации в областях с поврежденным эндометрием после различных внутриматочных процессов (воспалительных, после хирургических вмешательств), что приводит к аномально глубокой инфильтрации трофобластом стенки матки (Januniaux E. et al., 2018). Децидуальная оболочка регулирует инвазию трофобласта, что доказывается агрессивной инвазией при ее отсутствии, что наблюдается, например, при эктопической имплантации в областях, где децидуальная оболочка физиологически отсутствует (при эктопической трубной или брюшной беременности) (Morlando M. et al., 2020). Этот патофизиологический механизм позволяет объяснить высокий риск возникновения приращения плаценты у женщин с предыдущими кесаревыми сечениями в анамнезе, с

кюретажем полости матки и другими оперативными вмешательствами на матке. При этом степень проникновения ворсинок хориона в миометрий связана с глубиной повреждения стенки матки ранее: воспалительные процессы в эндометрии, использование ручного отделения плаценты в родах или выскабливание полости матки с большой вероятностью будут приводить к неглубоким степеням приращения плаценты - прирастание, в то время как рубцовая деформация стенки матки после выполнения кесарева сечения может вызывать инвазивные формы приращения плаценты (врастание и прорастание плаценты) при будущих беременностях (Januniaux E., Vhide A., 2017).

При низком расположении или предлежании плаценты у пациенток с предыдущими кесаревыми сечениями в анамнезе (с наличием рубца на всю толщину стенки матки) риск приращения плаценты увеличивается из-за отсутствия реэпителизации эндометрия и из-за ремоделирования сосудов в окологрубцовой области (Guamfi-Bannerman C., 2012; Jauniaux E., 2017), при этом он также зависит от количества предшествующих кесаревых сечений и составляет 3% у женщин с предлежанием плаценты и одним кесаревым сечением, 11% - с предлежанием плаценты и двумя кесаревыми сечениями, 40% - с предлежанием плаценты и тремя кесаревыми сечениями, 61% - с предлежанием плаценты и четырьмя кесаревыми сечениями и 67% - с предлежанием плаценты и пятью и более кесаревыми сечениями в анамнезе (Silver R., 2006). Таким образом, сочетание приращения плаценты с ее предлежанием, приводит к высокой материнской смертности из-за массивного кровотечения во время родов (Brookfield K. et al., 2014), достигает 7% при прорастании плаценты (Green L. et al., 2016) и 9% при наличии инвазии мочевого пузыря (Committee on Obstetric Practice, 2012).

Предлежание плаценты (placenta previa) является основным фактором риска развития приращения плаценты (Гуменюк Е.Г., 2020; Silver R.M. et al., 2018; Zhang L., 2020), в 75-90% случаев сопровождает это патологическое состояние (Курцер М.А., 2013; Игитова М.Б., 2019; Creanga A.A., 2015).

Предлежание плаценты – это тяжелое осложнение беременности, возникающее, когда плацента располагается в нижнем маточном сегменте и может частично или полностью перекрывать область внутреннего зева (Айламазян Э.К., 2019, Jing L., 2018). Распространенность предлежания плаценты по данным авторов составляет 5 на 1000 беременностей (Cresswell J.A., 2018), 0,5-0,8 общего числа родов (Айламазян Э.К., 2019) или 0,3-2% всех беременностей в третьем триместре (Silver R.M., 2015; Martinelli K.G., 2018; Ryu J.M., 2019). Основными факторами, приводящими к увеличению частоты возникновения предлежания плаценты, по данным многих авторов являются прогрессирующее увеличение числа родоразрешений методом кесарева сечения, увеличение возраста наступления беременности, наличие других операций на матке, курение и др. (Ahmed S.R., 2015; Silver R.M., 2015; Jauniaux E., 2018). Риск предлежания плаценты увеличивается в 1,5-5 раз после кесарева сечения и пропорционально увеличивается с количеством предыдущих кесаревых сечений – на 1% после одного кесарева сечения, на 2,8% после трех кесаревых сечений и на 3,7% после пяти и более кесаревых сечений (Getahun D., 2006).

Имеется зависимость между предлежанием плаценты и возрастом будущей матери: по сравнению с более молодыми женщинами риск предлежания плаценты у женщин старше 35 лет и 40 лет больше в 4 и 9 раз соответственно, по данным авторов среди женщин в возрасте 35 лет предлежание плаценты встречается в 1% случаев, у женщин старше 40 лет – в 2% родов (Osoti A., 2021).

Основная причина предлежания плаценты до сих пор не определена, однако основной гипотезой является наличие связи между предлежанием плаценты и повреждением эндометрия с развитием в нем рубцовых или воспалительных процессов, на фоне которых возникает повышенная локальная васкуляризация стенки матки (Osoti A., 2021). Для имплантации зиготы лучшим условием является среда, богатая кислородом и коллагеном (Findelee S, 2015; Jing L., 2018), что и имеет место при наличии рубцов на матке. Другой гипотезой возникновения предлежания плаценты является большая площадь поверхности плаценты, например, при многоплодной беременности (Osoti A., 2021).

Классификация предлежания плаценты основана на близости плацентарного диска к внутреннему зеву шейки матки, выделяют (Айламазян Э.К., 2019; Oppenheimer L., 2007, Silver R.M., 2015, Martinelli K.G., 2018)

– краевое предлежание – когда плацентарный край достигает области внутреннего зева;

– частичное – плацента частично перекрывает внутренний зев шейки матки, не переходя на противоположную стенку матки;

– полное – плацента полностью перекрывает область внутреннего зева.

Также в настоящее время большинство авторов описывает «низкое расположение плаценты», когда плацентарный край находится в пределах нижнего маточного сегмента на расстоянии не более 2 см (по данным зарубежных авторов) и 5 см (условная граница нормы по данным национального руководства) или менее от внутреннего зева матки, не достигая его (Колчина В.В., 2014; Айламазян Э.К., 2019; Oppenheimer L., 2007; Silver R.M., 2015; Martinelli K.G., 2018).

Среди женщин с приращением плаценты имеется группа беременных без наличия такого «классического» сочетания факторов риска, как предлежание плаценты и предшествующее кесарево сечение – женщины, беременность которых возникла с помощью экстракорпорального оплодотворения (ЭКО). Недавние исследования (Modest A. et al., 2020; Matsuzaki S., 2021) определили, что женщины с ЭКО имеют повышенный риск развития приращения плаценты из-за нескольких причин. Они предположили, что сопутствующая гормональная поддержка процедуры ЭКО (в том числе гиперстимуляция яичников) может модулировать чрезмерную инвазию трофобласта (Imudia A. et al., 2013). Кроме того, женщины с ЭКО часто имеют больший процент предшествующих гистероскопий по сравнению с женщинами с естественно наступившей беременностью, а гистероскопии, в свою очередь могут приводить к частичному повреждению эндометрия с развитием рубцовых процессов. Также стоит отметить наличие взаимосвязи между ЭКО и предлежанием плаценты – в группе женщин, беременность которых наступила с помощью вспомогательных репродуктивных технологий, риск предлежания плаценты выше, чем у женщин с само-

произвольной беременностью (Wu S. et al., 2005; Silver R. et al, 2006; Eshkoli T. et al., 2013) , а предлежание плаценты, в свою очередь, увеличивает возможность возникновения приращения плаценты. Остается недоказанным предположением, что такой фактор, как изменение базовой иммунной среды эндометрия и децидуальной оболочки при процедуре ЭКО приводит к нарушению прикрепления ворсин хориона (Modest A. et al., 2020).

Первое исследование, в котором была выявлена взаимосвязь между процедурой ЭКО и приращением плаценты, было опубликовано в 2011 году (Esh-Broder, E., 2011), где было обозначено, что частота приращения плаценты в группе женщин с ЭКО была в 13,2 раза выше, чем в группе спонтанной беременности, однако в данной работе не учитывался риск приращения плаценты в зависимости от типа ЭКО. Впоследствии Kaser et al. (2015) исследовали риск чрезмерной инвазии ворсин хориона в разных группах (самопроизвольное зачатие, ЭКО с переносом свежего эмбриона и ЭКО с переносом витрифицированных эмбрионов), и выявили, что риск возникновения приращения плаценты зависит от типа эмбриона и исходной толщины эндометрия женщины: при толщине эндометрия <9 мм риск плацентарной инвазивной патологии выше, чем в группе женщин с толщиной эндометрия >9 мм, а ЭКО с замороженным эмбрионом имеет больший риск приращения плаценты, чем со свежим эмбрионом.

Другие группы ученых определили, что среди женщин, беременность которых наступила с помощью ЭКО с витрифицированными эмбрионами и с заместительной гормональной терапией, риск приращения плаценты был выше, чем у женщин с теми же условиями, исключая гиперстимуляцию яичников (Saito K., 2019; Matsuzaki S. et al., 2021).

Курение также большинство авторов относят к факторам риска приращения плаценты. Гипоксемия при курении вызывает компенсаторную гипертрофию плаценты, увеличивая площадь ее прикрепления к стенке матки и, тем самым, увеличивая риск предлежания плаценты, а также более поверхностную децидуальную васкулопатию (Osoti A., 2021). Другим патогенетическим

механизмом, объясняющим повышенный риск приращения плаценты у курящих женщин, является фактор системного воспаления, которое вызвано вдыхаемым загрязненным воздухом, что влияет на эндометрий и приводит к нарушению процесса нормальной децидуализации (Khong T.Y., 2008). Группа ученых под руководством Куозука Н. (2019) выявили корреляцию между курением и приращением плаценты у женщин, которые курили в течение первого триместра и не выявили взаимосвязи у женщин, курящих в период до и во время зачатия.

О врожденных пороках матки, как об одном из факторов риска приращения плаценты, в литературе освещено в объеме ограниченных случаев, и аномалии Мюллеровых протоков авторы относят к дополнительным предикторам развития приращения плаценты (Lekovich J., 2017; Slate M., 2019).

Oral et al., 2001 в своем исследовании сообщили, что распространенность приращения плаценты при беременности с рудиментарным маточным рогом может превышать 10% из-за неполноценной стенки матки с истонченным эндометрием и миометрием. Однако беременность в рудиментарном роге является крайне редким состоянием с частотой 1:76000 – 1:140000 (Iyoke SA, 2014). При этом только 10% таких беременностей удается пролонгировать до доношенного срока (Gonçalves E., 2013; Shrivastava, N. 2015). Этим объясняется редкие, единичные описания такого осложнения как приращение плаценты у женщин с беременностью в рудиментарном роге.

Также имеются немногочисленные публикации клинических случаев возникновения приращения плаценты у женщин с внутриматочными перегородками (Kaplanoglu, M., 2013; Meagan S., 2019; Slate M., 2019), как с одним из наиболее частым врожденным пороком матки.

Исследование Lekovich J. (2016), в которое было включено 85 беременных с различными врожденными пороками матки, продемонстрировало более высокую частоту предлежания и приращения плаценты у женщин с аномалиями Мюллеровых протоков, чем в общей акушерской популяции. В 4,5% всех беременностей, включенных в исследование, было выявлено предлежание или приращение плаценты, при этом у 2,5% (частота 270:10000) - беременность осложнилась

приращением плаценты, что потребовало проведение гистерэктомии. Эти цифры указывают на значительно большую заболеваемость по сравнению с женщинами без аномалий матки. Авторы указывают на недостаточность стенки матки в аномальных сегментах, к которым прикрепляется плацента у женщин этой категории, как об основной причине развития приращения плаценты.

Возраст матери (женщины старше 35 лет по данным литературы) является по мнению большинства авторов, скорее, сопутствующим фактором, чем независимым фактором риска приращения плаценты (Eshkoli T., 2013; Thurn L., 2016; Bourgioti C., 2019, Kyozuka H., 2019; Liu X., 2021), и это осложнение беременности у данной категории женщин объясняется ранее перечисленными факторами риска (наличие в анамнезе оперативных родоразрешений, кюретажа, использование репродуктивных технологий и т.д.).

1.2 Роль современных методов визуализации у беременных с приращением плаценты

Прогресс и достижения в методах пренатальной визуализации, улучшение знаний о течении такого состояния, как приращение плаценты привели к увеличению частоты пренатального выявления приращения плаценты (Хасанов А.А. 2016; Барановская Е.И., 2020; D'Antonio F., 2016).

Среди требований к пренатальной диагностике при приращении плаценты выделяют:

- своевременность выполнения;
- высокоинформативность;
- безопасность методов как для беременной, так и для плода.

Врачи-акушеры гинекологи нуждаются в универсальном диагностическом подходе при ведении женщин с приращением плаценты, так как на дородовом этапе необходимо принять решение о тактике ведения этой группы пациенток, о сроке, способе и объеме родоразрешения, а также о необходимости привлечения в операционную бригаду дополнительных специалистов при условии возникно-

вения возможных осложнений при приращении плаценты, то есть лечащим врачам нужно решить вопрос о месте родоразрешения – необходимости госпитализации в специализированный стационар III уровня (Shamshirsaz A.A., 2015; ACOG, 2018). Выявление приращения плаценты на дородовом этапе также ведет к снижению рисков развития интраоперационных осложнений (Kurochkin V.E., 2019; Забелина Т.М., 2021).

В настоящее время среди методов пренатальной лучевой визуализации при приращении плаценты широко используются ультразвуковой метод (в том числе с доплерографией) и магнитно-резонансная томография плаценты (Лисицына О.И., 2021; Jauniaux E., 2018).

Ультразвуковое исследование

Первичным инструментальным методом диагностики приращения плаценты является ультразвуковое исследование (УЗИ) (Макухина Т.Б., 2019; Барановская Е.И., 2020; Wright J.D., 2013; Jauniaux E.R.M., 2019).

Первые публикации по применению ультразвука для исследования экстрафетальных структур плода датируются 1959 г., когда группа ученых описали УЗ-плацентографию, а спустя почти 10 лет, эффект доплера стали использовать для оценки плацентарного кровотока, определив характерный звук «стремительного ветра» или «вихря» от тока крови внутри плаценты. С тех пор использование эхографии экспоненциально росло, и УЗИ стало считаться одним из самых важных инструментов диагностики в клинической практике.

Начало использования ультразвука для диагностики приращения плаценты датируется 1982 годом, когда в своей работе Tabsh K.M.A. et al. описывают случай приращения плаценты у повторнородящей женщины с наличием предыдущего кесарева сечения, у которой на 25 неделе беременности при применении УЗИ было обнаружено предлежание плаценты и отсутствие визуализации субплацентарной сонопозрачности, сделан вывод о наличии приращения плаценты у данной пациентки.

В литературных источниках начала XXI столетия обсуждалась различная чувствительность и специфичность УЗИ при приращении плаценты – от 33%

(Lam et al.) до 100% (Lam G., 2002; Japaraj R.P., 2007). В настоящее время описывается высокая эффективность УЗИ у данной категории пациентов на базах систематических обзоров и метаанализов - с чувствительностью 90,72% (95%, ДИ 87,2-93,6) и специфичностью 96,94% (95% ДИ 96,3-97,6) (D'Antonio F., 2013, Jauniaux E., 2016).

Использование трансвагинального режима сканирования, применение цветной доплерометрии и трехмерного УЗИ дают возможность более точной УЗ-визуализации (Макухина Т.Б., 2019; Cali G., 2013; Cali G., 2019).

Доплерография повышает точность УЗ-диагностики при приращении плаценты, с возможностью более детальной визуализации маточного-плацентарного кровообращения и оценкой глубины инвазии (Levine D., 1997; Cheung C.S., 2012), однако, по мнению некоторых авторов цветная доплеровская визуализация более субъективна, чем двухмерное серошкальное сканирование (D'Antonio F., 2013; Jauniaux E., Bhide A., 2018).

Описаны несколько ультразвуковых признаков приращения плаценты (Белоцерковцева Л.Д., 2017; Макухина Т.Б., 2019; Барановская Е.И., 2020, В.Н. Демидов, 2020; Collins S.L., 2016; Jauniaux, E., 2018; Gulati A., 2021):

Наличие сосудистых внутриплацентарных лакун – участков низкой эхогенности выражено неправильной формы площадью более 1 см², имеющие вид «швейцарского сыра» или «плаценты, поеденной молью». По классификации Finberg-Williams (1992) степень 0 означает отсутствие визуализации этих лакун при УЗИ, степень 1 – когда имеется от одной до трех лакун, степень 2 – наличие 6-8 крупных лакун, степень 3 – множество сосудистых лакун в толще всей плаценты (Finberg H.J. 1992).

По данным литературы, наличие сосудистых лакун является наиболее чувствительным сонографическим признаком приращения плаценты, при этом чем больше внутриплацентарных лакун, тем выше частота и степень приращения плаценты (Cali G., 2013; Jauniaux E., Collins S., 2017). Чувствительность и специфичность данного УЗ-признака составляют 77,4% и 95,02% соответственно (D'Antonio F., 2013; D'Antonio F., 2014). Отличие внутриплацентарных лакун при

приращении плаценты от подобных сосудистых внутриплацентарных структур - «плацентарных озер» при нормально протекающей беременности состоит в их размерах, форме, локализации и скорости кровотока в этих сосудистых образованиях (Finberg H.J. 1992). В лакунах при приращении плаценты скорость кровотока выше и это приводит к компрессии котиледонов, включая междольковые перегородки; плацентарные озера в нормальной плаценте, напротив, оказывают минимальное влияние на окружающую плацентарную ткань, являются немногочисленными, расположены преимущественно субхориально или в краевых зонах (Jauniaux E., 1996; Cramer S.F., 2016).

Отсутствие визуализации гипоэхогенной (прозрачной) зоны между плацентой и миометрием – является одним из первых описанных и основных признаков при серошкальном режиме сканирования (Pasto M.E., 1983; Kerr de Mendonca L., 1988). Предполагается, что этот признак объясняется аномальным распространением ворсин хориона через базальную пластинку (Jauniaux E., Collins S.L., 2016). Чувствительность этого признака составляет 66,2 %, специфичность – 95,8% (D'Antonio F., 2013; D'Antonio F., 2014). Сообщается, что выявление этого признака может быть нарушено из-за степени компрессии УЗ-датчиком, наполнения мочевого пузыря, из-за наличия рубцовой ткани между маткой и мочевым пузырем (Jauniaux E., Collins S.L.; 2018), поэтому авторы рекомендуют расценивать его в сочетании с другими признаками приращения плаценты (Gielchinsky Y., 2004; Cali G., 2013).

Истончение миометрия менее 1 мм или отсутствие визуализации миометрия. В норме к третьему триместру беременности возникает истончение миометрия, и это может способствовать ложноположительным результатам при интерпретации этого признака. В некоторых случаях миометрий не определяется при ультразвуковом исследовании, и интраоперационно через дефект стенки матки выступает плацентарная ткань – это называется «маточное окно», и обусловлено не патологической инвазией плаценты, а локальным дефицитом мышечной ткани (Jauniaux E., Collins S.L., 2018). При приращении плаценты истончение миометрия сопровождается потерей визуальной дифференцировки

между плацентарной тканью и стенкой матки. Также как и предыдущий УЗ-признак, этот критерий подвержен ложной интерпретации из-за давления датчиком на переднюю брюшную стенку беременной и степени наполнения мочевого пузыря.

Прерывистость границы между маткой и мочевым пузырем. В норме граница между миометрием и мочевым пузырем гладкая и равномерная; при приращении плаценты истончение миометрия приводит к инвазии ворсин хориона за пределы матки, в том числе в заднюю стенку мочевого пузыря, что нарушает пузырно-маточного интерфейс (Finberg H.J. 1992; Gulati A., 2021). Наличие сосудов в этой зоне при приращении плаценты также будет вызывать ложноположительный результат наличия этого признака (Fitzpatrick K., 2014). Чувствительность и специфичность данного УЗ-признака составляют 49,7% и 99,8% соответственно (D'Antonio F., 2013; D'Antonio F., 2014).

1. «Выпуклость» плаценты – означает чрезмерное «выпячивание» стенки матки от ожидаемой плоскости, искажение контура матки, которое вызвано врастанием или прорастанием плаценты за пределы матки (Jauniaux E., Bhide A., 2018).

2. Экзофитная масса – плацентарная ткань распространяется за пределы серозной оболочки матки, обычно в мочевой пузырь. В публикациях в виде кинических случаев и в когортных исследованиях разрыв стенки мочевого пузыря и экзофитная масса сообщаются в 33% (Jauniaux E., Collins S.L., 2016).

3. Субплацентарная и/или маточно-пузырная гиперваскуляризация – обусловлена чрезмерным образованием и расширением сосудов ретроплацентарно и в клетчатке вокруг матки (Демидов В.Н., 2020; Chantraine F., 2012; Collins S.L., 2015; Jauniaux E, Collins S.L., 2016).

4. Наличие сосудов, питающих плацентарные лакуны – сосуды с высокоскоростным кровотоком, отходящие от глубоких артерий в миометрии, то есть радиальные и дугообразные артерии, «подходящие» к лакунам в толще плаценты (Chantraine F., 2012). В отличии от беременности без патологической инвазии

плаценты, при приращении плаценты описываемые сосуды значительно крупнее и расположены далеко друг от друга.

5. Мостовидные сосуды/ коллатерали – перпендикулярные сосуды, идущие от миометрия по направлению к мочевому пузырю; признак имеет высокую специфичность – 93,5% (Chou MM., 2000; Khurana A., 2017).

Ультразвуковую диагностику приращения плаценты проводят на протяжении всего периода беременности (Zosmer N., 2015; Jauniaux E., Bhide A., 2018). В первом триместре, уже на 7-9 неделях с помощью ультразвука можно определить низкое расположение плодного яйца (в средней или нижней трети матки), имплантацию в области передней стенки матки или на уровне рубца от предыдущего кесарева сечения, низкое расположение пуповины (Барановская Е.И., 2020; Ballas J., 2012; Berkley E.M., 2013; Garg N., 2020). Также на ранних сроках авторы рекомендуют оценивать и остальные УЗ- признаки приращения плаценты (Rac M.W.F., 2016). Так, в одном из последних исследований среди женщин с низкоимплантационной беременностью в 85% случаев (у 18 из 21) при УЗИ в первом триместре выявлялись плацентарные лакуны по сравнению с контрольной группой – 15,2% (7/46 женщин), гиперваскуляризация (субплацентарная, маточно-пузырная) имела в 100 % случаев в основной группе и только в 8,3% в группе контроля (Abinader R.R., 2022).

В 2018 году Международной федерацией акушеров и гинекологов (International Federation of Gynecology and Obstetrics - FIGO) была предложена и внедрена в мировую практику классификация приращения плаценты (PAS), которая основана на клинических данных – оценка наличия и определения степени приращения плаценты во время родоразрешения (Jauniaux E., Ayres-de-Campos D., 2018). А в 2019 году Cali G. et al. была разработана пренатальная ультразвуковая система стадирования приращения плаценты с целью пренатальной стратификации риска развития интраоперационных осложнений, определена ее связь с клинической классификацией FIGO. В исследование были включены 259 беременных, среди которых по данным родоразрешений у 150 женщин не было выявлено приращения плаценты (PAS0), у 39 – прирастание плаценты

(PAS1), у 16 вращение (PAS2), у 54 – прорастание (PAS3). У всех женщин с приращением плаценты была проведена гистологическая верификация после гистерэктомий, у женщин без приращения плаценты матка была сохранена.

Авторы определили, что пренатальное выполнение УЗИ и предложенная система стадирования коррелирует с хирургическими данными (Cali G. et al., 2019). Полученные результаты представлены в виде 4 вариантов:

1. При PAS0 при УЗИ имеется предлежание плаценты без признаков плацентарной инвазии или определяются плацентарные лакуны с наличием нормальной гипоэхогенной зоны между плацентой и миометрием и без прерывистости стенки мочевого пузыря.

2. При PAS1 имеются хотя бы два из следующих УЗ-признаков приращения плаценты – плацентарные лакуны, потеря прозрачной зоны, прерывание стенки мочевого пузыря.

3. При PAS2 – УЗ-признаки PAS1 + субплацентарная или маточно-пузырная гиперваскуляризация.

4. При PAS3 – УЗ-признаки PAS1/PAS2 + гиперваскуляризация в нижнем маточном сегменте, в параметрии.

Таким образом, УЗИ является важным инструментом для диагностики приращения плаценты, результаты этого метода должны рассматриваться в совокупности с клиникой и данными анамнеза. Частота пренатального ультразвукового выявления приращения плаценты зависит от опыта оператора, используемого оборудования, срока беременности и локализации плаценты. К недостаткам метода относится ограничение поля обзора, снижение детализации визуализации при расположении плаценты вдоль задней стенки матки, артефакты от жировой ткани при избыточном подкожно-жировом слое у беременной при использовании трансабдоминального режима сканирования и невозможности по различным причинам применение трансвагинального датчика.

Магнитно-резонансная томография

Первые магнитно-резонансные изображения во время беременности были получены в 1983 году, и тогда же впервые был сделан вывод, что результаты МРТ

коррелируют с результатами УЗИ во время беременности, однако этот новый метод диагностики не является «методом замены» УЗИ, а необходимость его использования в акушерстве определяется недостаточностью полученных ультразвуковых данных (Smith F.W., 1983).

Разработка протоколов, создание быстрых импульсных последовательностей позволили расширить показания для выполнения МРТ во время беременности, в том числе для оценки экстрафетальных структур (Levine D., 1998). По всему миру к концу XX столетия МРТ начали применять в акушерстве как уточняющий метод, подтверждающий выявленные на УЗИ патологические изменения плода или плаценты. Однако до сих пор разрабатываются алгоритмы обследования, совершенствуется методика МР-исследования при беременности.

С момента первого использования МРТ в перинатологии стали обсуждаться вопросы безопасности метода. Существовали и до сих пор существуют опасения: потенциальное воздействие на плод мощного магнитного поля, радиочастотных импульсов, шума; большую обеспокоенность до сих пор вызывает применение контрастного усиления при МРТ во время беременности. В настоящее время нет данных о патологическом воздействии используемого в современном мире магнитного поля в качестве диагностического метода. На основании крупных исследований и по рекомендации международных сообществ был сделан вывод, что применение контрастирующих препаратов для диагностики приращения плаценты не приносит дополнительной диагностической ценности, поэтому от использования парамагнетиков при этой патологии принято воздерживаться (Warshak C.R., 2006; Ray J.D., 2016; Committee Opinion No. 723, 2017).

МРТ для диагностики приращения плаценты показана, когда полученные с помощью ультразвукового исследования результаты неоднозначны, сомнительны, для женщин с высоким риском возникновения приращения плаценты по данным анамнеза на основе анализа факторов риска, при расположении плаценты вдоль задней стенки матки и при подозрении на прорастание плаценты (Барановская Е.И., 2020; Учеваткина П.В., 2021; Kilcoyne A., 2017; Jauniaux E, Chantraine F.,

2018). МРТ обладает рядом преимуществ как инструментальный метод диагностики перед УЗИ:

- тканеспецифичность и хорошее контрастное разрешение между тканями с различным морфологическим составом;

- точная пренатальная диагностика плацентарной инвазии при расположении плаценты вдоль задней и боковых стенок матки, а также за пределы матки, оценка параметральной, перивезикальной клетчатки и структур малого таза (Bourgioti С., 2019).

К недостаткам МРТ относят ограничение доступности, высокую стоимость проведения процедуры, большую вариабельность оценки патологических изменений различными специалистами и, следовательно, высокий процент гипердиагностики (Ueno Y., 2016; Bourgioti С., 2019).

При сравнении диагностической ценности МРТ и УЗИ при приращении плаценты недавние систематические обзоры продемонстрировали, что она сопоставима среди этих методов, чувствительность и специфичность УЗИ составляет 90% и 83% соответственно по сравнению с 89% и 87% при МРТ по данным последнего обзора, при этом при вращении и прорастании плаценты чувствительность и специфичность МРТ выше, чем при УЗИ (Meng X., 2013; D'Antonio F., 2014; Hong S., 2022). Несмотря на это, в рекомендациях FIGO и Международного общества аномально инвазивной плаценты (IS – AIP - International Society for Abnormally Invasive Placenta) МРТ не входит в категорию «обязательных» инструментальных методов для диагностики приращения плаценты (Jauniaux E., Bhide A., 2018, Collins SL., 2019).

МРТ плаценты рекомендовано выполнять на томографах с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл (De Wilde J.P., 2004; Bailey A.A., 2016; Jauniaux E., Bhide A., 2018). Использование аппаратов с индукцией магнитного поля 3Тл также возможно при условии отсутствия оборудования с меньшей напряженностью (Kanal E., 2013; Ray J.G., 2016).

Среди последовательностей, которые используются для диагностики приращения плаценты используются преимущественно «быстрые» последовательности,

взвешенные по T2, T1, в том числе с применением жироподавления, а также диффузионно-взвешенная визуализация (Derman A.Y., 2011; Jha P., 2020).

Оптимальным сроком для проведения МРТ плаценты считается период с 24-30 неделю, что объясняется большей неоднородностью плацентарной структуры, выраженным физиологическим истончением миометрия после 30 недели, которое потенциально приведет к ложноположительным результатам (Horowitz J.M., 2015; Kilkoynе A., 2017; Familiari A., 2018; Srisajjakul S., 2021).

Различными авторами описываются и по различному подвергаются интерпретации множество МР-признаков приращения плаценты, но большинство исследователей сходятся на том, что они должны оцениваться в комплексе друг с другом. Согласно последнему соглашению Общества абдоминальной радиологии (Society of Abdominal Radiology (SAR)) и Европейского общества урогенитальной радиологии (European Society of Urogenital Radiology (ESUR)) от 2020 года (Jha P., 2020), выделены 11 МР-критериев приращения плаценты. Среди них – 7 относятся к категории «рекомендуемые» — это обозначает, что по ним был достигнуто не менее 80% согласий:

- темные внутриплацентарные «полосы»;
- выбухание плаценты;
- фрагментация маточно-плацентарной границы;
- истончение миометрия;
- прерывистость стенки мочевого пузыря;
- локальная экзофитная «масса»;
- патологическая васкуляризация плацентарного ложа.

Четыре МР-критерия отнесли к категории «неопределенные», по которым, соответственно не было получено 80% голосов:

- асимметричная форма или утолщение плаценты;
- наличие ишемических внутриплацентарных инфарктов;
- патологическая внутриплацентарная гиперваскуляризация;
- неоднородная структура плаценты.

Описываемые МР-критерии по данным различных авторов обладают переменной чувствительностью и специфичностью.

МРТ является ценным инструментом пренатальной диагностики приращенной плаценты, использование которого позволяет получить дополнительную информацию для клиницистов.

Однако нерешенными проблемами в пренатальной МР-диагностике приращенной плаценты остаются вопросы о взаимосвязи того или иного диагностического критерия с развитием интраоперационных осложнений во время проведения кесарева сечения у этих пациентов, а также отсутствует система подхода к точной локализации выявленных при инструментальной диагностике изменений.

1.3 Характеристика интраоперационных осложнений во время кесарева сечения у женщин с приращением плаценты

Неуклонный рост числа женщин с приращением плаценты обуславливает рост осложнений этого патологического состояния, которые и определяют материнскую заболеваемость и смертность. К ним относят (Виницкий А.А., 2017; Учеваткина П.В., 2021; Verhan Y, 2020):

- послеродовое кровотечение;
- повреждение внутренних органов (мочевого пузыря, кишечника) при проведении кесарева сечения;
- инфекционные процессы;
- коагулопатии;
- синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания;
- полиорганная недостаточность;
- гистерэктомия.

К осложнениям, которые могут возникнуть непосредственно при оперативных родах у женщин с приращением плаценты относят кровотечения и

повреждения внутренних органов (Washecka R., 2002; Tarney C. M, 2013, Chodraui-Filho S.F., 2019).

По данным крупных статистических исследований процент материнской смертности от кровотечения в различные периоды - до родов, во время родов и после родов составляет до 27% в структуре всех случаев (Say L., 2014; Yang Y., 2018). При этом в развитых странах причиной материнской смертности до 16,3%, а в развивающихся до 27,1% становится послеродовое кровотечение (Say L., 2014). Наибольший процент - до 35,9% демонстрируют страны Северной Африки и Восточной Азии (Say L., 2014).

В Российской Федерации в 2019 году кровотечение (в том числе вследствие предлежания плаценты) занимает второе место (12,5%) среди всех причин материнской смертности после экстрагенитальной патологии (31,25%) и сепсиса (31,25%), которые делят ведущее место. При этом отмечается значительное снижение материнской смертности в РФ от массивных кровотечений по сравнению с 2018 годом - практически в 2 раза – (27% в 2018 году против 12,5% в 2019 году) (Беженарь В.Ф., 2020).

Послеродовое кровотечение – это кровотечение объемом ≥ 500 мл во время родов через естественные родовые пути и ≥ 1000 мл при оперативном родоразрешении или любой клинически значимый объем кровопотери, который может приводить к гемодинамической нестабильности в период до 42 дней после родоразрешения (Клинические рекомендации, 2018).

По временному интервалу послеродовые кровотечения подразделяются на:

- раннее или первичное послеродовое кровотечение – возникает после рождения плода и до 24 часов;
- позднее или вторичное послеродовое кровотечение – возникает спустя 24 часа после родов и до 42 дней послеродового периода (Committee on Practice Bulletins-Obstetrics No 183, 2017).

По степени тяжести выделяют:

- кровотечения I степени тяжести – когда объем кровопотери не превышает 750 мл;

- кровотечения II степени тяжести – объем кровопотери 750-1500 мл;
- кровотечения III степени тяжести – объем кровопотери 1500-2000 мл;
- кровотечения IV степени тяжести – объем кровопотери более 2000 мл (ATLS, 2021).

Под термином «массивное кровотечение» понимают одномоментную кровопотерю ≥ 1500 мл крови, что соответствует $\sim 25-30\%$ объема циркулирующей крови (ОЦК), или ≥ 2500 мл ($\sim 50\%$ ОЦК) в течение 3 часов (Клинические рекомендации, 2018).

Послеродовое кровотечение имеет долгосрочные и краткосрочные последствия, такие как развитие хронических заболеваний у женщины, нарушение функции печени, почек, повышенный риск мертворождения или нарушения роста и развития ребенка и другие (Legesse T., 2017; Nigussie J., 2022). Для снижения риска этих осложнений решающее значение имеет своевременное выявление факторов риска, адекватное лечение послеродового кровотечения.

Основной причиной развития кровотечения во время родов у беременных является приращение плаценты, при этом сочетание приращения плаценты с предлежанием плаценты увеличивает риск кровотечения и его степень (Давыдов А.И., 2014; Wright J., 2011; Gibbins K., 2018, Mulla B., 2019). По различным статистическим данным до 90% женщин с приращением плаценты нуждаются в гемотрансфузии для восполнения объема циркулирующей крови и до 40% женщинам требуется переливание более 10 единиц эритроцитарной массы (Жаркин Н.А., 2015; Mulla B., 2019; Zhang J., 2020).

Одним из предикторов возникновения массивного кровотечения при предлежании и приращении плаценты является перестройка сосудов, кровоснабжающих матку. В частности, при беременности между передней стенкой нижнего маточного сегмента, стенкой мочевого пузыря и влагалищем формируется богатая сосудистая анастомотическая система от шеечно-влагалищных ветвей маточной артерии (ветвь внутренней подвздошной артерии) и нижней пузырной артерией, которая также является ветвью (прямой или косвенной) переднего отдела внутренней подвздошной артерии (Burbank F., 2012;

Ueno Y., 2014). При нормальной беременности эти сосудистые связи микроскопичны и не имеют гемодинамического значения, однако в условиях приращения плаценты, вследствие повышенной выработки ангиогенных факторов возникает массивное расширение сосудов в этой зоне, которое может являться ключевым фактором развития массивного кровотечения при выполнении кесарева сечения (Tantbirojн P., 2008; Belfort M.A., 2011; D'Antonio F., 2016). По аналогии с вышеописанным, при расположении плаценты вдоль задней стенки нижнего маточного сегмента и при ее приращении также образуются расширенные коллатеральные сосуды между ветвями маточной артерии и ветвями прямокишечных артерий (верхняя – из системы нижней брыжеечной артерии, которая, в свою очередь является самостоятельной ветвью брюшной части аорты, средняя и нижняя прямокишечные артерии – из системы внутренней половой артерии, которая ответвляется от внутренней подвздошной артерии) (Thaler I., 1990).

Клиническая важность понимания кровоснабжения беременной матки, возможного наличия вариаций отхождений основных сосудов, питающих матку, а также знание о развитии коллатералей из различных сосудистых систем, заключается в том, что при наличии признаков, полученных посредством пренатальных методов диагностики, указывающих на усиление кровотока в малом тазу, в сочетании с признаками приращения плаценты, следует в каждом индивидуальном случае рассматривать необходимые варианты применения кровосберегающих технологий при кесаревом сечении у данной группы пациенток в целях уменьшения объема послеродового кровотечения.

Послеродовое кровотечение, возникающее у женщин с приращением плаценты приводит к летальному исходу в 7% случаев (Kayem G., 2004; Naeri S.M. 2012; Hcini N., 2021).

При выполнении экстренных оперативных родов у пациенток с вращением и прорастанием плаценты средняя кровопотеря по данным авторов составляет 8600 мл (Wang Y., 2022). J.L. Bailit и соавт. (2015) провели исследование, показывающее, что медиана расчетной интраоперационной кровопотери у женщин с приращением плаценты составила 2000 мл.

Аntenатальная диагностика приращения плаценты дает возможность для углубленного планирования и формирования междисциплинарного командного подхода для ведения беременности и выбора метода и объема родоразрешения для предотвращения развития послеродового кровотечения. Такие женщины часто нуждаются в предоперационной заготовке аутологичной крови.

Наиболее часто повреждения внутренних органов при приращении плаценты возникают при распространении плацентарной ткани за пределы матки, то есть в случаях с прорастанием плаценты (Ueda Y., 2013). В большинстве случаев мочевого пузырь становится органом, повреждение которого возникает чаще всего при выполнении кесарева сечения у женщин с приращением плаценты (Chan J.K., 2003); повреждение мочеточников и кишечника встречается редко и наиболее часто возникает ранение мочеточника в нижней трети на этапе выполнения гистерэктомии (Djusad S., 2021); статистических данных об интраоперационном ранении кишечника, тазовых сосудов и нервов у данной группы пациенток нет (Silver R.M., 2015; Akhtar O.S., 2021). На повреждение мочевого пузыря приходится 78% из всех случаев повреждения мочевыводящих путей у женщин с приращением плаценты (Tam K.B., 2012).

Мочевой пузырь наиболее часто повреждается при выполнении гинекологических и акушерских оперативных вмешательств из-за интимного прилегания к внутренним женским половым органам: забрюшинная часть мочевого пузыря – треугольник - соприкасается с передним сводом влагалища, а основание мочевого пузыря – с шейкой и нижним сегментом матки.

Факторами риска интраоперационного повреждения мочевого пузыря у женщин при кесаревом сечении являются (Макоћа F., 2006; Tarney C., 2014; Radu V.D., 2022):

- предшествующие операции кесарева сечения и другие предшествующие операции на органах малого таза в анамнезе;
- приращение и предлежание плаценты;
- кесарево сечение, выполненное во втором периоде родов;
- экстренный характер оперативного вмешательства;

- беременные старшего возраста (>35 лет);
- выполнение кесарева сечения с использованием нижнесрединной лапаротомии.

Предшествующие операции кесарева сечения в анамнезе являются основным фактором риска интраоперационных ранений мочевого пузыря в связи с развитием спаечного процесса (Abbas F., 2000; Tarney C., 2014). Частота развития спаечного процесса после одного кесарева сечения составляет 46-65% (El-Mowafi D.M., 2003). Патогенез образования спаек представляет собой сложный процесс, в котором фибрин, факторы свертывания крови и клетки очага воспаления (нейтрофильные лейкоциты, макрофаги и др.) способствуют восстановлению хирургически поврежденной брюшины (Boland G.M., 2006; Davey A.K., 2007). К факторам риска возникновения спаек относят инфекционный процесс, чрезмерные длительные манипуляции с тканями в операционной ране, повышенную кровопотерю во время кесарева, адгезиолизис, ишемию тканей (El-Mowafi D.M., 2003).

Случаи с локализацией зоны прорастания плаценты в области передней стенки нижнего маточного сегмента могут сопровождаться инвазией мочевого пузыря, что в 5,7% случаев связано с материнской смертностью и высокой заболеваемостью из-за массивного кровотечения и интраоперационного ранения мочевого пузыря (Washecka R., 2002; Ueda Y., 2013).

По данным литературы и мировой статистики в условиях увеличения числа родоразрешений путем кесарева сечения частота повреждения нижних мочевыводящих путей существенно не изменилась, и составляет около 0,3% всех кесаревых сечений (Alanwar A., 2017), по другим данным колеблется от 0,08-0,94% (Phipps M.G., 2005; Lee J.S., 2012; Tarney C., 2014). Частота повреждений мочевого пузыря во время кесарева – 0,13-0,44%, мочеточников - значительно реже, в пределах 0,01-0,08% (Lee J.S., 2012; Pal D.K., 2016). При этом риск повреждения мочевого пузыря выше у женщин с повторными кесаревыми сечениями (Manidip R., 2020). В исследовании, проведенном на базе «Красноярского краевого клинического центра охраны материнства и детства»

ранение мочевого пузыря, частота травматизации мочеточников при выполнении кесарева сечения в группе женщин с наличием трех и более рубцов на матке составила 2,17% от всех случаев (146 беременных), с двумя рубцами – 0,63% (30 беременных) (Яметова Н.М. и соавт., 2021).

95% повреждений мочевого пузыря во время кесарева сечения происходит в области купола мочевого пузыря, в 5% случаев ранение локализуется в области треугольника. Средняя протяженность повреждения мочевого пузыря составляет 4,2 см (1-10 см). Чаще повреждение органа возникает во время оперативного доступа (43%), в 33% случаев - при попытках отделения мочевого пузыря от беременной матки, а остальные 24% - при разрезе матки и извлечении плода (Alanwar A., 2017). У женщин с приращением плаценты интраоперационное повреждение мочевого пузыря возникает из-за прямой инвазии плаценты в стенку органа, что делает мочевой пузырь неотделимым от матки и требует выполнения резекции цистотомии или частичной цистэктомии (Akhtar O.S., 2021).

В начале 2000-х годов авторы описывали различную частоту интраоперационного ранения мочевого пузыря у женщин с приращением плаценты: в исследовании G. Reynaldo (2004) частота достигала 61% при кесаревом сечении с приращением плаценты в сравнении с 1,8% при кесаревом сечении без приращения плаценты; по данным M.E. Carley (2002) – в 5,1% зарегистрировано повреждение мочевого пузыря и 1,71% - повреждение мочеточников.

В 2012 г. K.B. Tam et al. на основе анализа историй родов 292 беременных женщин с приращением плаценты и с последующей гистерэктомией указали, что в 29% случаев произошло ранение мочевого пузыря. Этот показатель оказался значительно больше, чем частота повреждения мочевого пузыря при кесаревом сечении с последующей гистерэктомией у женщин без приращения плаценты – 4,8%. Антенатальная диагностика приращения плаценты перед плановым оперативным кесаревым сечением снижают риск повреждения мочеточников и мочевого пузыря.

В литературе имеются различные мнения по поводу установки мочеточниковых стентов у женщин с приращением плаценты. Некоторые авторы связывают необходимость использования стентов с необходимостью предоперационной оценки мочевого пузыря на предмет обнаружения прорастания плаценты в стенку пузыря при цистоскопии на этапе установки стентов. При этом, по их мнению, данная процедура существенно не увеличивает время операции и не приводит к каким-либо осложнениям. Также мобилизация мочевого пузыря до разреза матки во время кесарева сечения значительно снижает риск интраоперационных ранений мочевого пузыря (Tam Tam et al., 2012; Matsubara S., 2013; Akhtar O.S., 2021; Djusad S., 2021). В исследовании Tam Tam et al., 2012 получили положительные результаты от использования мочеточниковых стентов при кесаревом сечении со снижением риска повреждения мочевыводящих путей с 18 до 6%. С другой стороны, на данный момент не опубликовано ни одного крупного исследования, направленного на оценку преимуществ использования мочеточниковых стентов у женщин с приращением плаценты. В одноцентровом ретроспективном исследовании, проведенном F. Crocetto, 2019, не выявлено улучшения результатов материнской заболеваемости у женщин с приращением плаценты, кесарево сечение которых сочеталось с плановой гистерэктомией.

Частота повреждения мочевого пузыря во время кесарева сечения по поводу приращения плаценты в работе, проведенной Norris et al. (2016) составила 28% (14 женщин из 49), в работе O.S. Akhtar (2021) - 12,5% (10 женщин из 80, включенных в исследование). В серии наблюдений Wolde et al. (2014) цистостомия была выполнена в 27% случаев с приращением плаценты (у 22 женщин из 83), повреждение мочеточника наблюдалось в 4% (у 3 женщин из 83). В работе Nieto-Calvache et al. (2021) интраоперационные травмы мочевыводящих путей составили 28% (18 женщин из 65), в послеоперационном периоде у 2 пациенток возникло осложнение в виде формирования мочевого фистулы (3%). В структуре повреждения нижних мочевыводящих путей у женщин с приращением плаценты во время кесарева полное повреждение мочевыводящего тракта описывается с

частотой 21,7%, изолированно мочевого пузыря – 11,7%, мочеточника – 4,7%, мочевого пузыря с мочеточником – 5,3 % (Alanwar A., 2021).

Аntenатальная диагностика и оценка рисков вовлечения нижних мочевыводящих путей в патологический процесс у женщин с приращением плаценты необходима для планирования объема хирургической бригады с привлечением хирургов-урологов и для готовности принятия мер по устранению интраоперационного повреждения мочевого пузыря или мочеточников, поскольку неадекватная и несвоевременно оказанная помощь могут привести к серьезным последствиям.

Таким образом, в условиях современного мира, учитывая высокий процент родоразрешений методом кесарева сечения, необходима высокоточная неинвазивная и, вместе с тем, безопасная методика исследования плаценты у женщин с ее приращением, отвечающая на максимальное количество вопросов по ведению и определению объема родоразрешений, которые стоят перед акушером-гинекологом, занимающимся лечением этой категории беременных.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Общая характеристика обследованных пациентов

Исследование выполнено на базе Перинатального центра ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. Всего было обследовано и родоразрешено 224 пациентки с предлежанием и приращением плаценты. Все женщины подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Беременные были распределены на 2 группы – основная – в нее вошли женщины, которым была выполнена комплексная МРТ плаценты и контрольная – в этой группе беременным была проведена стандартная МРТ плаценты. Кроме того, беременные основной группы были разделены на две подгруппы: женщины, которым при оперативном родоразрешении в качестве кровосберегающих технологий была выполнена баллонная окклюзия инфраренального отдела аорты (БОА), и женщины без методов внутрисосудистой окклюзии или с баллонной окклюзией ветвей аорты (рисунок 1).

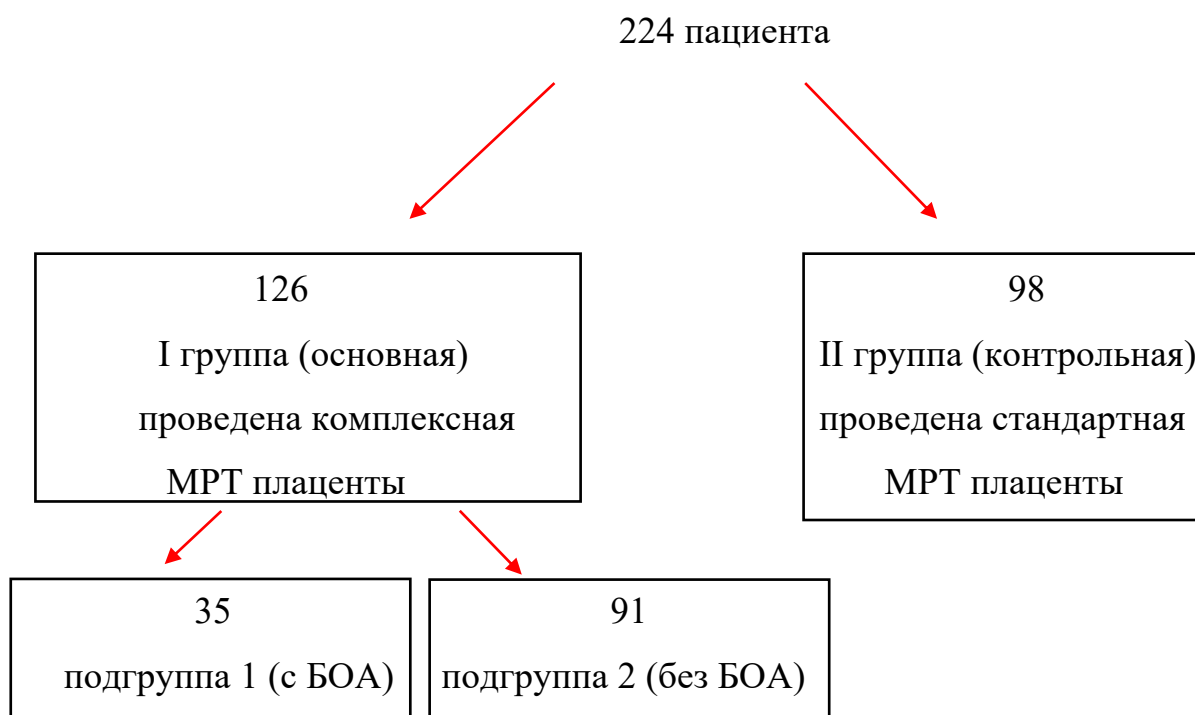


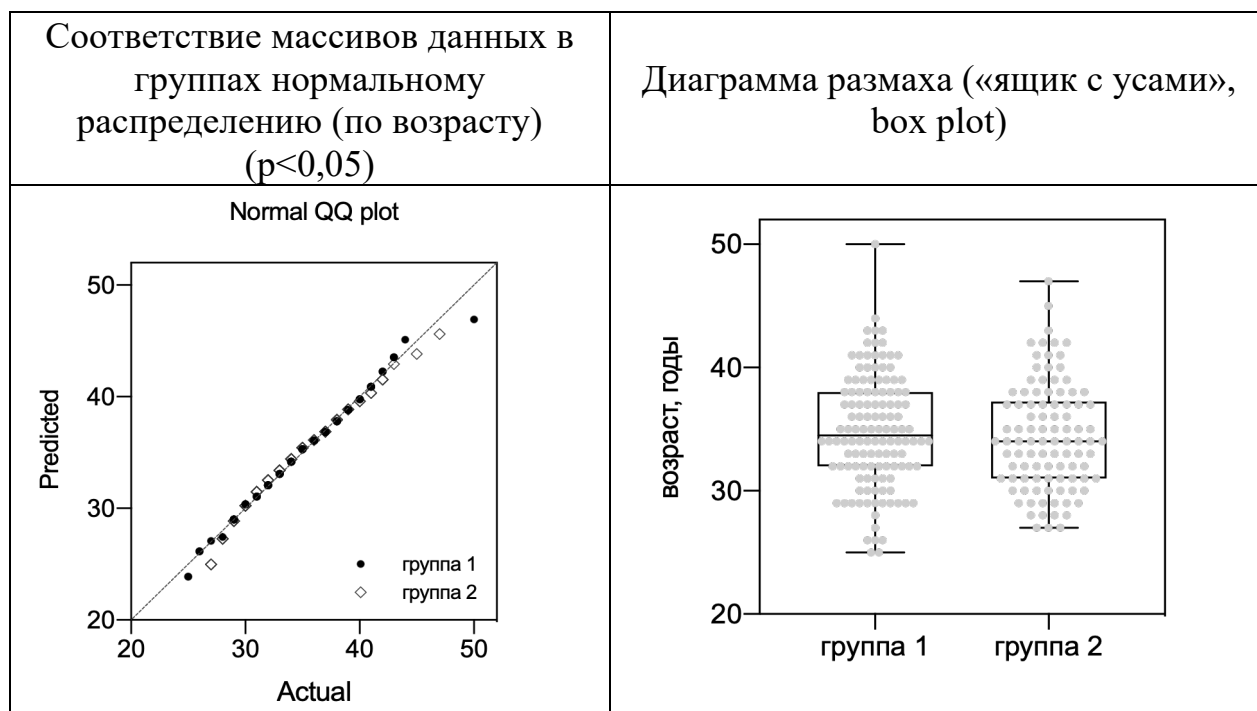
Рисунок 1 – Группы обследованных пациенток

Распределение пациенток по возрасту, количеству беременностей, количеству родов в анамнезе представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Распределение пациенток по возрасту

Возраст (в годах)	Количество беременных (все пациенты)		Группа I		Группа II	
	Абс. число	Доля (%)	Абс. число	Доля (%)	Абс. число	Доля (%)
до 29	31	13,8	18	14,3	13	13,3
30-39	160	71,4	88	69,8	72	73,4
40 и более	33	14,8	20	15,9	13	13,3
Всего	224	100	126	100	98	100

Таблица 2 – Распределение первичных данных в исследуемых группах (по возрасту)



Из таблиц 1, 2 следует, что наибольшее количество беременных в исследовании находилось в возрастном диапазоне 30-39 лет (71,4%), примерно равное количество в возрасте до 29 лет – 13,8% и старше 40 лет – 14,8%. Средний возраст

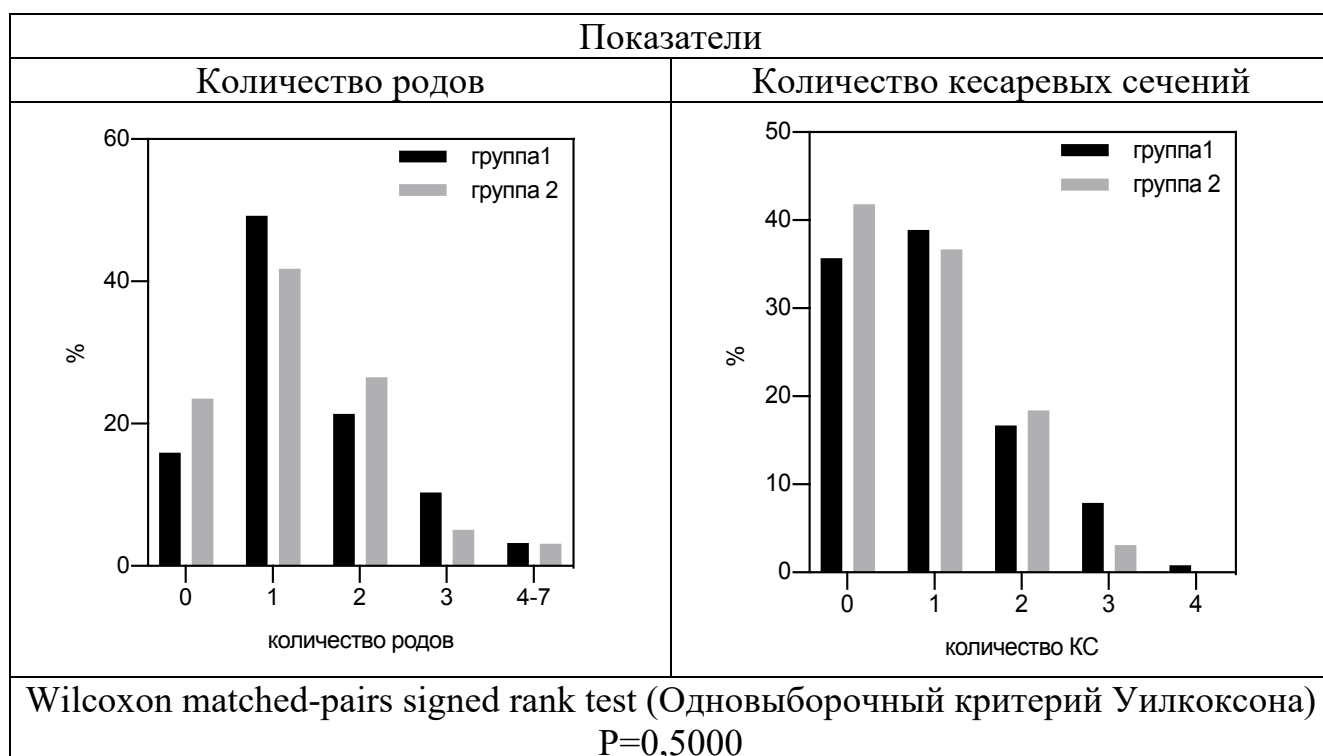
беременных в основной группе (I) составил $34,8 \pm 0,41$, в группе контроля (II) – $34,4 \pm 0,44$ ($M \pm SE$, $p > 0,05$).

Таблица 3 – Распределение пациенток по количеству беременностей, включая настоящую

Количество беременностей	Группа			
	I		II	
	n	%	n	%
1	14	11,1	15	15,3
2-4	85	67,5	56	57,1
5-7	23	18,3	23	23,5
Более 8	4	3,2	4	4,1
Всего	126	100	98	100
Wilcoxon matched-pairs signed rank test	P=0,4375			

Из таблицы 3 следует, что наибольшее количество пациенток в обеих группах были повторно беременные, при этом наибольшее количество женщин в обеих группах имели в анамнезе от 2 до 4 беременностей – в первой группе это 67,5% женщин, во второй – 57,1%. Наименьшее число в обеих группах составили женщины с 8 и более беременностями в анамнезе – 3,2% в I группе, и 4,1% во II группе.

Таблица 4 – Распределение пациенток по количеству родов и кесаревых сечений в анамнезе



Из таблицы 4 следует, что группы наблюдения были сравнимы по количеству родов и кесаревых сечений в анамнезе. Наибольшее количество женщин в обеих группах были повторнородящими. Как в первой, так и во второй группе преобладали беременные с единственными родами в анамнезе, наименьшее количество женщин (порядка 3%) имели более 4 родоразрешений. В первой группе наибольшее количество женщин (38,9%) имели одни оперативные роды; во второй группе процент таких женщин составил 36,7%. В этой группе с небольшим перевесом преобладали женщины без кесаревых сечений в анамнезе (41,8%). Беременных с двумя кесаревыми сечениями в первой и во второй группе было примерно одинаковое количество – 16,7% и 18,4%, соответственно. Наименьший процент в обеих группах составили женщины с тремя и более оперативными родоразрешениями в анамнезе.

Стандартную и комплексную МРТ плаценты проводили женщинам, у которых по данным УЗИ на любом сроке гестации было выявлено низкое расположение или предлежание плаценты с признаками приращения плаценты.

Всем пациенткам диагноз «Приращение плаценты» акушеры-гинекологи устанавливали на основании данных анамнеза, характерных клинико-лучевых симптомов, данных родоразрешений и в 46 случаях (26 беременных в основной группе и 20 беременных в группе контроля) патоморфологических исследований.

Обязательным пунктом при анализе амбулаторных карт и формировании гинекологического анамнеза было выяснение о наличии кюретажа полости матки в анамнезе (Таблица 5).

Таблица 5 – Наличие кюретажа полости матки в анамнезе

Количество процедур кюретажа полости матки в анамнезе	Группа			
	I		II	
	n	%	n	%
0	84	66,7	67	68,4
1	19	15,1	16	16,3
2-4	22	17,4	15	15,3
10	1	0,8	0	0
Всего	126	100	98	100

По данным таблицы 5, в обеих группах преобладали женщины без кюретажа полости матки в анамнезе. Примерно равный процент беременных в первой и второй группе имели женщины с однократным кюретажем и до 4 кюретажей полости матки. В первой группе была одна беременная с 10-кратным выскабливанием полости матки в анамнезе.

Среди всех женщин, у которых по данным УЗИ было выявлено приращение плаценты, были женщины, которые перенесли оперативные вмешательства на органы брюшной полости и малого таза (аппендэктомия, диагностическую или лечебную лапароскопию по различным причинам, лапаротомию, гистероскопию с удалением полипов эндометрия (Таблица 6).

Таблица 6 – Перенесенные оперативные вмешательства на органах брюшной полости и малого таза

Вмешательство	Группы			
	I группа		II группа	
	n	%	n	%
Однократное оперативное вмешательство	26	20,6	17	17,3
Более двух оперативных вмешательств	3	2,4	9	9,2
Без операций, исключая КС	97	77	72	73,5
Аппендэктомия	11	8,7	6	6,1
Лапароскопия	18	14,3	17	17,3
Лапаротомия	2	1,6	3	3,1
Гистероскопия	2	1,6	2	2,1
Всего	126	100	98	100

Исходя из таблицы 6, большинство женщин, как в первой, так и во второй группе не имели в анамнезе факт оперативных вмешательств на органах брюшной полости и малого таза. В первой группе в 20,6% наблюдений было однократное оперативное вмешательство, в 2,4% - более двух. Во второй группе эти показатели составляют 17,3% и 9,2%, соответственно. Наиболее частой хирургической операцией на органах брюшной полости и малого таза в обеих группах была лапароскопия, которая выполнялась по многим причинам: эндометриоз, гидросальпинкс, кисты яичников, апоплексия яичника, миома матки, холецистэктомия и др. У двух женщин из основной группы в анамнезе имелась лапаротомия: резекция яичника и резекция кишечника. Во второй группе у 3 женщин была выполнена лапаротомия: абдоминальная трахелэктомия, тубэктомия, ушивание дефекта матки после выскабливания полости матки из-за послеродового кровотечения.

Все пациентки с приращением плаценты были разделены на женщин с естественно наступившей беременностью (ЕБ) и женщин, беременность которых возникла с использованием вспомогательных репродуктивных технологий (экстракорпоральное оплодотворение – ЭКО) (Рисунок 2).

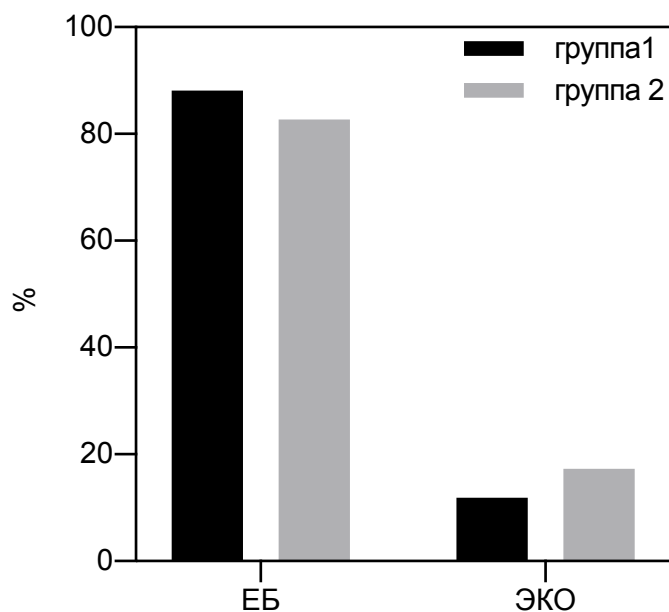


Рисунок 2 – Распределение женщин по способу наступления беременности, Fisher's exact test (точный тест Фишера) $p=0,2557$ (I группа – ЕБ - 111 (88,1%), ЭКО – 15 (11,9%); II группа – ЕБ – 81 (82,7%), ЭКО – 17 (17,3%))

Из рисунка 2 следует, что в обеих группах преобладающее большинство женщин было с естественно наступившей беременностью.

При сборе анамнеза у всех женщин был проведен опрос о наличии хронических, соматических заболеваний - аутоиммунный тиреоидит, варикозная болезнь, заболевания желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит, гастродуоденит, желчекаменная болезнь), заболевания мочевыводящих путей (хронический цистит, хронический пиелонефрит), артериальная гипертензия, гестационный сахарный диабет, врожденная патология матки. Кроме того, при лабораторном исследовании все женщины были обследованы на наличие вирусов гепатита В, С, вируса иммунодефицита человека в крови (Таблица 7).

Таблица 7 – Хронические заболевания, инфекции в анамнезе

Заболевания в анамнезе		Группы наблюдения			
		I		II	
		абс.	%	абс.	%
1		2	3	4	5
Соматические заболевания	Гестационный сахарный диабет	21	16,7	13	13,3
	Аутоиммунный тиреоидит	22	17,5	15	15,8

Продолжение таблицы 7

1		2	3	4	5
	Варикозная болезнь	33	26,2	37	37,8
	Заболевания ЖКТ	33	26,2	22	22,4
	Хронический цистит	12	9,5	22	22,4
	Хронический пиелонефрит	16	12,7	14	14,3
	Артериальная гипертензия	9	7,1	5	5,1
	Врожденная патология матки	2	1,6	2	2,0
Хронические инфекционные заболевания	ВИЧ	2	1,6	1	1,0
	Хронический вирусный гепатит В	0	0	2	2,0
	Хронический вирусный гепатит С	5	4,0	4	4,1

Из таблицы 7 следует, что обе группы были сопоставимы по встречаемости гестационного сахарного диабета, аутоиммунного тиреоидита, хроническим заболеваниям ЖКТ, хроническому пиелонефриту, артериальной гипертензии, врожденным заболеваниям матки, ВИЧ и хроническому вирусному гепатиту С ($p > 0,05$). У пациентов второй группы чаще встречались варикозная болезнь (37,8%) и хронический цистит (22,4%); также среди женщин второй группы были две беременные с хроническим вирусным гепатитом В.

У двух женщин из первой группы имелись врожденные пороки матки: полное удвоение матки и неполное удвоение матки. Среди беременных второй группы также были две женщины с врожденными пороками матки: полное удвоение матки и седловидная матка.

Среди пациенток из основной группы исследования были женщины, которые перенесли новую коронавирусную инфекцию во время настоящей беременности (Рисунок 3). В группе контроля отсутствовали беременные с перенесенной коронавирусной инфекцией из-за временного фактора – в группу контроля вошли женщины, родоразрешение которых было произведено до наступления 2020 года.

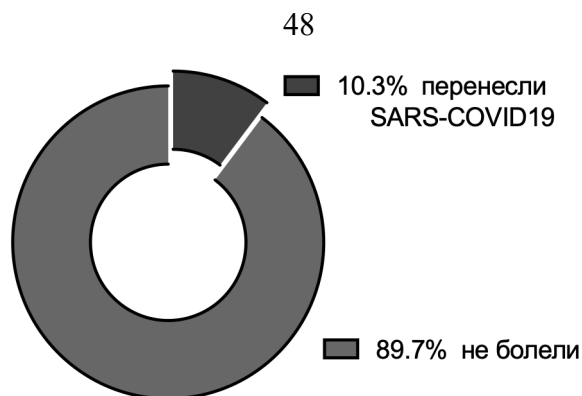


Рисунок 3 – Перенесенная новая коронавирусная инфекция во время беременности в основной группе

Из рисунка 3 следует, что преимущественно беременные (113 (89,7%) женщин) не болели новой коронавирусной инфекцией за период настоящей беременности на момент проведения МРТ; 13(10,3%) беременных перенесли SARS-COVID19 на различных сроках беременности.

В ходе проведения исследования учитывали факт курения пациенток: все женщины были распределены на курящих женщин во время настоящей беременности, некурящих, и женщин, которые прекратили курение при наступлении беременности (Рисунок 4).

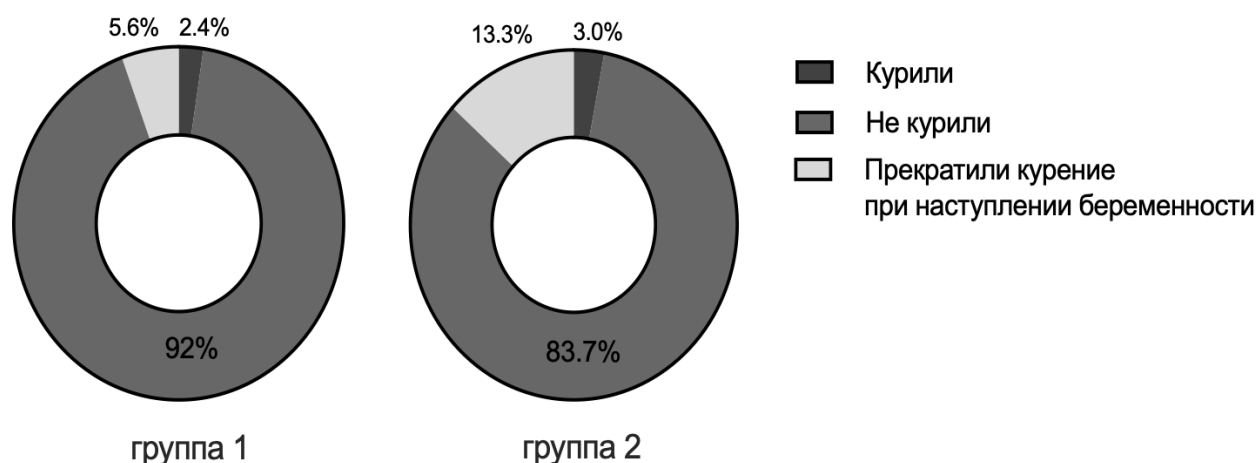


Рисунок 4 – Курение во время настоящей беременности

Большинство женщин в обеих группах являлись не курящими. 7 (5,5%) женщин из первой группы курили в анамнезе, но прекратили с наступлением беременности; во второй группе было 13 (13,3%) таких беременных. В обеих

группах наименьший процент составили женщины, которые курили во время настоящей беременности.

В каждой группе было по одной беременной с многоплодной беременностью (дихориальная диамниотическая двойня) – 0,8% в первой группе и 1,0% во второй группе.

Критериями включения пациенток в исследования служили следующие данные:

1. Беременные во II-III триместрах беременности.
2. Беременные с низким расположением плаценты или предлежанием плаценты (расположение плаценты/части плаценты в пределах нижнего маточного сегмента).
3. Приращение плаценты по данным МРТ.
4. Ведение беременности и последующее родоразрешение методом кесарева сечения в Перинатальном центре ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Критерии невключения:

1. Наличие общих абсолютных противопоказаний для проведения МРТ (электронные водители сердечного ритма, металлические ферромагнитные импланты, имплантируемые электронные системы для дозированного введения лекарственных препаратов, начавшаяся родовая деятельность).
2. Наличие относительных противопоказаний для проведения МРТ (неспособность лежать неподвижно в положении на спине или боку в течение 20-30 минут, синдром сдавления нижней полой вены).
3. Отказ пациентки от участия в исследовании.

Женщина исключалась из исследования при недостаточности клинико-инструментальных данных (отсутствие в истории болезни данных полного анамнеза жизни, акушерско-гинекологического анамнеза, данных ультразвукового исследования, магнитно-резонансных DICOM изображений).

Перед проведением МРТ от всех пациенток было получено информированное согласие на проведение МРТ плаценты.

На диссертационное исследование получено одобрение этического комитета ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации – выписка №0511-20-01С из протокола заседания ЛЭК №11-20-01С от 02.11.2020 года.

Таким образом, у всех обследованных пациенток тщательно изучали соматический и акушерско-гинекологический анамнез, анамнез жизни, наличие хронических заболеваний и хронических инфекций. Обращали внимание на количество беременностей, предшествующих настоящей, количеству кесаревых сечений в анамнезе, числу медицинских абортс с кюретажем полости матки, наличию ранее перенесенных оперативных вмешательств на органах брюшной полости и малого таза в анамнезе и других факторах риска приращения плаценты.

2.2 Инструментальные методы исследования

Ультразвуковое исследование и доплерографию проводили на ультразвуковых аппаратах Voluson e8 и Voluson e10 с использованием конвексного датчика частотой 31 Гц/глубина 14 см в условиях трансабдоминального и трансвагинального режимов сканирования.

При проведении УЗИ малого таза у беременных оценивали:

1. Локализацию плаценты в полости матки.
2. Толщину, эхоструктуру плаценты, в том числе наличие внутриплацентарных лакун.
3. Границу, наличие эхонегативной полоски между плацентой и стенкой матки.
4. Наличие зон истончения миометрия (<1 мм), состояние рубца после предыдущего кесарева сечения.
5. Распространение плаценты за пределы матки («выпуклость» плаценты, экзофитная масса).
6. Наличие зон усиления кровотока в параметрии (зоны гиперваскуляризации).
7. Стенку мочевого пузыря.

Исследование проводилось у всех беременных в условиях стационарного лечения, во втором или третьем триместре беременности, в сроки от 24 недели до 37 недели (в среднем 35,5 недель в основной группе и 34,5 недель в группе контроля).

У женщин с предлежанием плаценты при эхографии внутренний зев был перекрыт плацентарным диском полностью или частично, при низком расположении плаценты оценивалось расстояние от нижнего края плаценты до внутреннего зева.

При выявлении нечеткости границы между плацентой и миометрием или при наличии внутриплацентарных лакун описывали прирастание плаценты (*placenta accreta*). При присоединении к этим признакам признака гиперваскуляризации между плацентой и стенкой матки или между стенкой матки и мочевым пузырем описывали врастание плаценты (*placenta increta*). При наличии признака распространения плаценты в параметрий, выбухания плаценты, нечеткости стенки мочевого пузыря или наличия зон гиперваскуляризации в параметрии изменения расценивали как прорастание плаценты (*placenta percreta*).

Стандартная и разработанная комплексная магнитно-резонансная томография плаценты

Магнитно-резонансную томографию плаценты всем женщинам выполняли на высокопольных томографах фирмы «Siemens» (Германия): 187 беременных обследовали на томографе с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл («Espre»), 39 беременных (все их группы контроля) – на томографе с индукцией магнитного поля 3 Тл («Trio A Tim System»).

Для подготовки к исследованию беременным рекомендовалось по возможности:

- за трое суток отменить прием железосодержащих лекарственных препаратов, наличие которых в кишечнике беременной будет приводить к затруднению визуализации структур малого таза из-за артефактов;
- за сутки до исследования исключить прием газообразующих продуктов;

- за 4 часа до исследования прекратить прием пищи, чтобы нивелировать артефакты от движений плода, активность которого возрастает после еды;
- за 1-1,5 часа до исследования опорожнить мочевой пузырь – орган должен иметь среднюю наполняемость для лучшей визуализации стенок, оценки степени деформации при вовлечении мочевого пузыря в процесс плацентарной инвазии.

Для укладки беременной использовали несколько положений:

- лежа на спине головой вперед по отношению к туннелю томографа;
- лежа на спине ногами вперед по отношению к туннелю томографа;
- в положении «на левом боку» или «лежа полубокком с наклоном влево на 15-20 град. головой или ногами вперед по отношению к туннелю аппарата.

Положения беременной «на спине» являлись предпочтительными из-за того, что отсутствуют какие-либо другие двигательные артефакты кроме дыхания женщины и движений плода. Кроме того, в данных позициях ось тела расположена параллельно линиям томографа, и разметка изображений незатруднительна. При положении «на боку» нет возможности избежать смещения органов и структур живота и таза женщины; эту позицию применяли как вынужденную в ситуациях с выраженным синдромом аортокавальной компрессии увеличенной маткой беременной.

Для сбора данных применяли комбинацию из двух поверхностных мягких матричных катушек для тела (CP Body Array Coil), расположенных на области живота и малого таза беременной для максимального охвата живота в виде полукольца. Нижний край катушек располагался ниже уровня лонного сочленения на 5-7 см. Для нивелирования движений от дыхания поверхностные катушки фиксировали с помощью мягких лентовидных креплений между собой и к столу томографа. Центральный луч лазера томографа устанавливали на линии изометрического центра радиочастотной катушка – проекция нижней трети живота беременной. Для лучшей визуализации одновременно с мягкими катушками активировали S3-S5 сегменты катушки для позвоночника (CP Spine Array Coil), встроенной в стол томографа, что улучшало качество получаемых изображений (Рисунок 5).

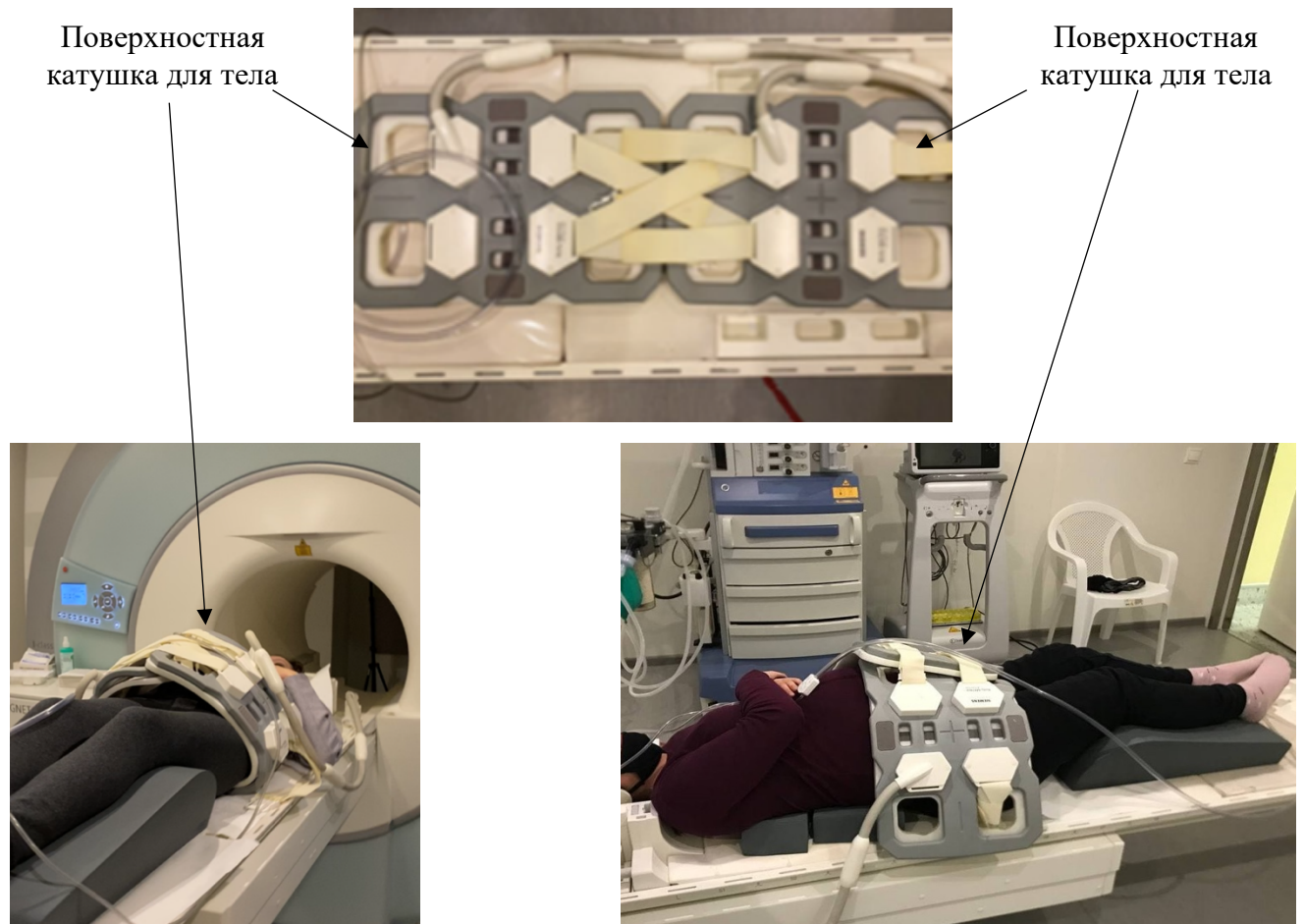


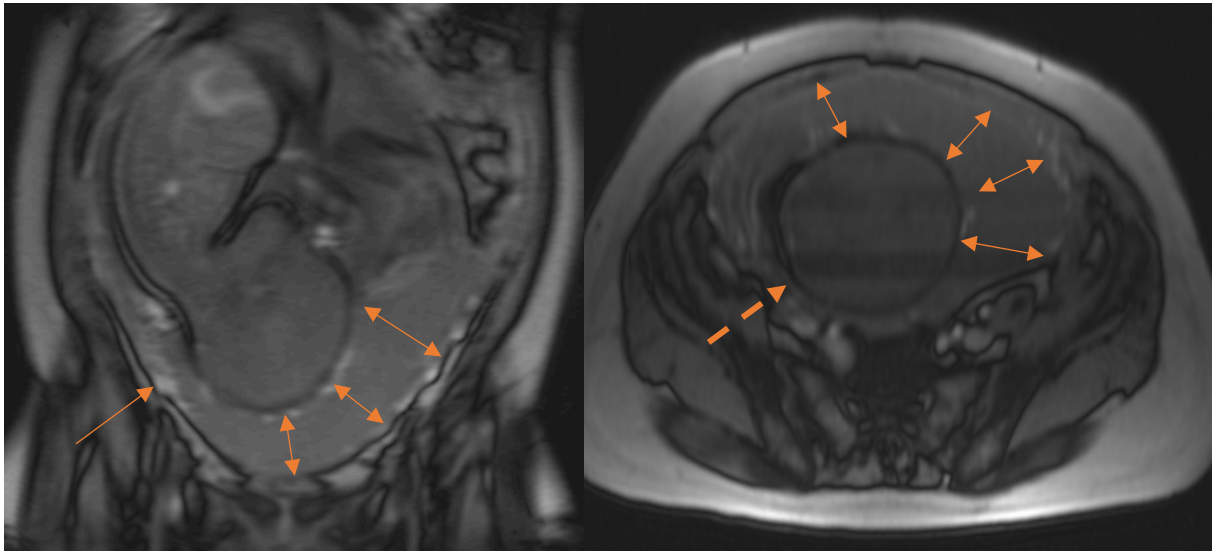
Рисунок 5 – Объединение поверхностных катушек между собой и позиция беременной при исследовании плаценты

Для комфорта пациентки во время исследования и уменьшения шума, воспроизводимого томографом, беременной предлагалось использовать наушники. С целью уменьшения артефактов от движения женщины, снижения вероятности развития синдрома сдавления нижней полой вены, применяли объемную мягкую подкладку под ноги беременной. В зависимости от желания женщины также использовали небольшие поролоновые подушки под ту или иную часть тела (спина, рука, плечо).

При выполнении исследования пациенткам из основной группы была использована трехэтапная методика МРТ плаценты, у женщин из группы контроля исследование проводилось по стандартному протоколу.

Исследование в обеих группах начинали с получением изображений в двух плоскостях – корональной и аксиальной с использованием «поисковой» программы «Localizer» - это быстрая импульсная последовательность модифицирован-

ного градиентного эха со следующими параметрами: TR (repetition time, время повторения) – 7,8 мс, TE (echo time, время эхо) - 3,7 мс, FoV (field – of – view, поле обзора) – 400x400 мм, матрица – 128x256, толщина среза – 10 мм, количество срезов – 15, время сканирования – 25 сек. Получаемые топограммы были необходимы для разметки следующих импульсных последовательностей, не предназначены для оценки каких-либо анатомических структур (Рисунок 6).



а

б

Рисунок 6 – Localizer – ориентировочные топограммы в корональной (а) и аксиальной (б) плоскости с низким пространственным разрешением (сплошная стрелка – матка, пунктирная стрелка – голова плода, двусторонние стрелки – плацента)

Стандартный протокол исследования с параметрами сканирования приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Протокол МРТ плаценты, применяемый для беременных в группе контроля

ТП	Плоскость	КС	ТС (мм)	TR (мс)	TE (мс)	ПО (мм)	ВС (сек)
1	2	3	4	5	6	7	8
T2_haste	coronal	29	5	1500	71	350	145
T2_haste	sagittal	29	5	1000	66	350	196
T2_haste	axial	29	5	1000	63	300	171
T2_tse_fs	axial	43	5	4500	103	300	90
T1_vibe_fs	sagittal	40	1,8	3	1,1	400	27

1	2	3	4	5	6	7	8
T2-trufi	axial	40	5	4	1,7	300	26
T2-trufi	sagittal	40	5	4	1,7	400	25
ДВИ	axial	160	5	7936	72	300	202

Примечание: ТП – тип последовательности, КС – количество срезов, ТС – толщина среза, TR- time of repetition – время повторения, ТЕ – time of echo – время эхо, ПО – поле обзора, DF – dist. factor – фактор расстояния, ЧУ – число усреднений, ВС – время сканирования, cor – coronal - корональная, sag – sagittal – сагиттальная, ах – axial – аксиальная, tse – turbo spin echo – турбо-спин эхо, fs – fat saturation – жироподавление, haste – half-fourier asquisition single shot turbo spin echo, vibe – volumetric interpolated breath-hold examination, trufi – true fast imaging with steady-state-free precession, ДВИ – диффузионно-взвешенные изображения

После получения ориентировочных изображений применяли импульсную последовательность (ИП) T2-haste (Half-Fourier Asquisition Single-Shot Turbo Spin Echo) с увеличенным временем сканирования для визуализации структур малого таза женщины в трех ортогональных плоскостях с улучшенным разрешением. Получаемые изображения были качественными, без артефактов от дыхания матери и движения плода.

С целью детализации анатомии малого таза беременной использовали T2-ВИ турбо-спинового эха с методикой подавления сигнала от жировой ткани – T2_tse_fs.

Для уточнения дифференцировки тканей, выявления суб-, интра-, ретроплацентарных гемorragических изменений применялась импульсная последовательность T1_vibe_fs с жироподавлением (Volumetric Interpolated Breath-hold Examination) в аксиальной плоскости. Эта ИП позволяла получать качественные тонкие T1- изображения за счет интерполяции и/или преобразования техники Фурье. При возможности беременной рекомендовалось задерживать дыхание для минимизации артефактов, так как последовательность чувствительна к движениям.

Ультракороткие trufi изображения (True Fast Imaging with steady-state-free precession), взвешенные по T2 в сагиттальной и аксиальной плоскостях,

применяли с целью получения четких, детальных изображений границы между плацентой и миометрием.

Диффузионно-взвешенные изображения (с факторами взвешенности $B=0, 500, 1000$) использовали в основном для оценки внутриваггинальных структурных изменений – снижение коэффициента диффузии на ИКД-картах указывало на процесс ограничения движений молекул воды при ишемических процессах в плаценте. Также определяемый отек параметральной клетчатки на ДВИ в виде участков повышенного сигнала в совокупности с другими МР-признаками позволял сделать заключение о вовлечении в инвазивный процесс параметрия.

Общее время исследования при использовании стандартной МР-методики составляло 20-40 минут в зависимости от различных обстоятельств (укладка беременной, повторное выполнение какой-либо последовательности из-за артефактов и т.д.).

Для решения первой задачи диссертационного исследования с целью детализированной оценки был разработан МР-протокол сканирования плаценты, состоящий из трех последовательных этапов (таблица 9). Протокол был применен у беременных из основной группы исследования.

Таблица 9 – Трехэтапный протокол МР-сканирования плаценты

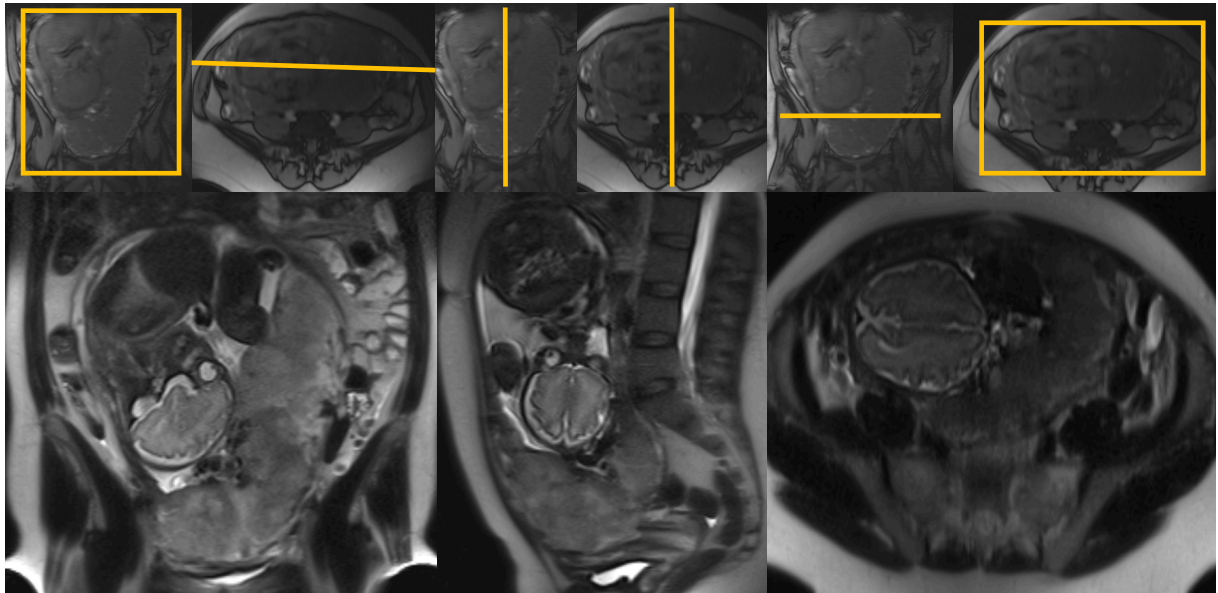
Этап/ориентация срезов	ТП	Плоскость	КС	ТС (мм)	TR (мс)	TE (мс)	ПО (мм)	ВС (сек)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Материнский/ по оси матки	T2_haste	cor	27	5	602	143	350	15
	T2_haste	sag	39	5	909	143	350	15
	T2_haste	ax	35	5	909	143	300	15
Плацентарный/ по плаценте	T2_SSF SE/SSFP	cor	41	4	6010	83	350	52
	T2_SSF SE/SSFP	sag	41	4	6010	83	350	52
	T2_SSF SE/SSFP	ax	35	4	5500	83	300	106

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	T2 blade fs	cor	39	4	2900	109	450	132
	T2 blade fs	sag	37	4	8940	109	450	132
	T2 blade fs	ax	35	4	2900	109	380	125
	T1 se	sag	30	4	175	4,8	400	24
	T1 vibe fs	ax	64	2,5	5,7	2,7	450	26
	ДВИ	ax	132	4	5000	96	380	35
Тазовый/ по костным структурам таза	T2_blade	sag	30	3	6760	112	450	189

Примечание: ТП – тип последовательности, КС – количество срезов, ТС – толщина среза, TR- time of repetition – время повторения, ТЕ – time of echo – время эхо, ПО – поле обзора, DF – dist. factor – фактор расстояния, ЧУ – число усреднений, ВС – время сканирования, cor – coronal - корональная, sag – sagittal – сагиттальная, ax – axial – аксиальная; blade – многокадровая последовательность турбо-спин эхо, SSFSE – single shot fast spin-echo; SSFP – steady state freeprecession; haste – half-fourier asquisition single shot turbo spin echo; vibe – volumetric interpolated breath-hold examination, fs – fat saturation – жироподавление; ДВИ – диффузионно-взвешенные изображения; se -spin echo

В отличие от стандартного протокола МР-исследования плаценты в новом предложенном МР-протоколе сканирование проводили в три последовательных этапа:

1. «Материнский» этап – получение изображений малого таза беременной согласно анатомии женщины (по оси матки) с помощью сверхбыстрых импульсных последовательностей турбо-спин-эхо с однократным сбором данных T2-haste (Half-Fourier Asquisition Single-Shot Turbo Spin Echo) в трех ортогональных плоскостях с целью оценки расположения матки в малом тазу, ее формы, определения локализации плаценты в полости матки (Рисунок 7).



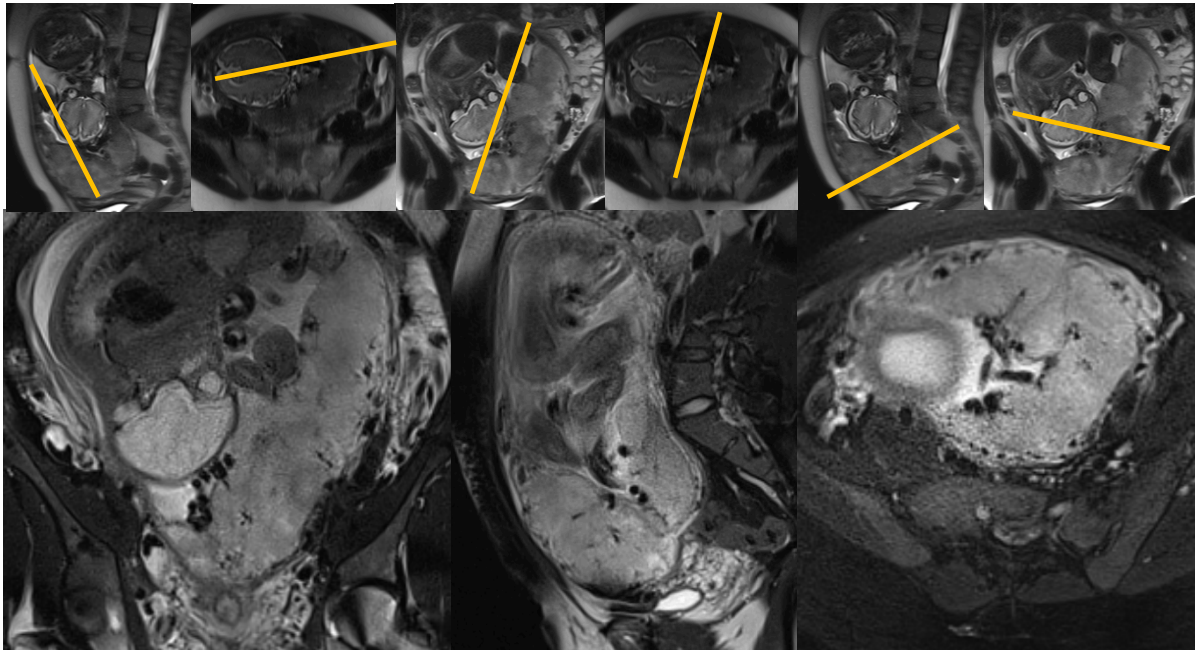
а

б

в

Рисунок 7 - Ориентирование T2_haste изображений «материнского» этапа по изображениям, полученным с помощью Localizer (а – корональная плоскость, б – сагиттальная плоскость, в – аксиальная плоскость)

2. «Плацентарный» этап – основной этап сканирования, необходим для прицельной оценки плаценты – формы, толщины, структуры плаценты, ее взаимоотношения со стенкой матки (определение участков приращения, наличия скопления геморрагического содержимого интра, ретроплацентарно, субхориально). Использовали T2- и T1-ИП, в том числе T1 с подавлением сигнала от жировой ткани, диффузионно-взвешенные изображения, которые были ориентированы согласно анатомическому расположению плаценты в матке (Рисунок 8).



а

б

в

Рисунок 8 – Ориентирование T2_blade_fs изображений «плацентарного» этапа по ранее полученным T2_haste сканам (а – корональная плоскость, б – сагиттальная плоскость, в – аксиальная плоскость)

3. «Тазовый» этап – завершающий этап, состоящий из одной ИП – T2-blade, наиболее длительной в описываемом протоколе (более 3 минут), но позволяющей детализировать структуры женского малого таза – границы матки, мочевого пузыря, состояние парацервикальной, параметральной жировой клетчатки, сосудистых структур. Центрацию изображений устанавливали на шейке матки, в поле обзора находился только нижний маточный сегмент, ориентирование осуществляли по костным структурам таза беременной.

T2-blade ИП является запатентованным вариантом последовательности PROPELLER (periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction), адаптированной фирмой Siemens. В отличие от традиционных методов быстрого спинного эха (T2-FSE – fast spin echo) в последовательности blade происходит радиальное заполнения k-пространства, а не последовательное, за счет чего и достигается уменьшение артефактов от движения – дыхания матери, движений плода, сокращения матки, пульсации сосудов (Рисунок 9).

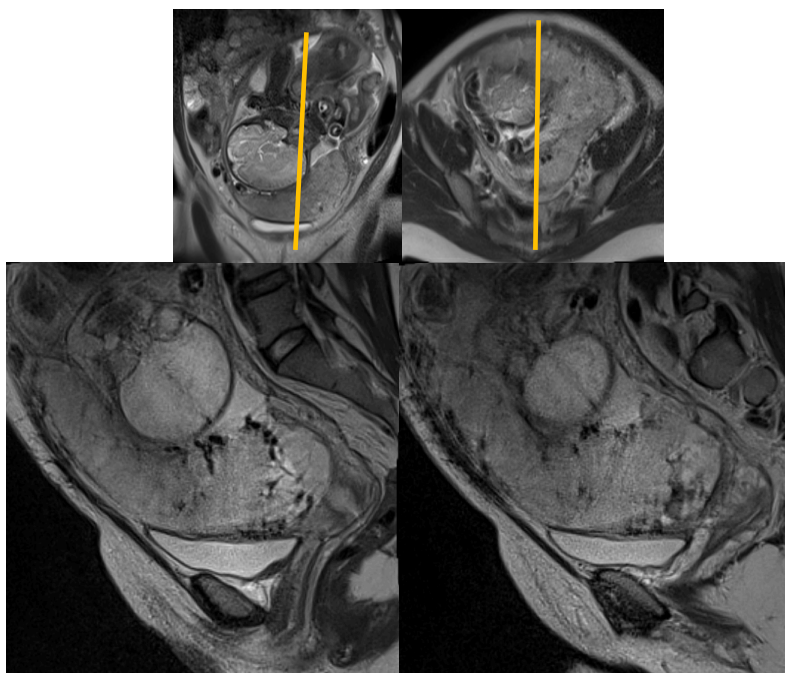


Рисунок 9 – Ориентирование T2_blade изображений «тазового» этапа в сагиттальной плоскости по ранее полученным T2_haste. В зоне сканирования – нижний маточный сегмент, шейка матки, влагалище беременной

Общее время исследования при использовании трехэтапного протокола сканирования не превышало 40 минут, как и при стандартной методике МРТ плаценты.

МРТ плаценты выполняли на сроке от 26 до 38 недели в основной группе (в среднем – 33,4 недели), от 25 до 39 недели в группе контроля (в среднем 33 недели).

При проведении МРТ плаценты у беременных, помимо локализации плаценты в полости матки, согласно признакам приращения плаценты, утвержденных консенсусом Общества абдоминальной радиологии и Европейского общества урогенитальной радиологии (Society of Abdominal Radiology/SAR, European Society of Urogenital Radiology/ESUR), оценивали наличие:

- участков отложения фибриноида в плацентарной ткани;
- выбухания плаценты;
- фрагментации границы плаценты с миометрием;
- истончение миометрия;

- прерывистости стенки мочевого пузыря;
- локальной экзофитной «массы»;
- утолщения плаценты;
- участков ишемических изменений плаценты;
- участков внутриплацентарной гиперваскуляризации;
- неоднородной структуры плаценты;
- патологическая перестройка сосудов в области плацентарной площадки.

С целью подробного описания результатов МРТ плаценты у беременных с приращением плаценты, для более удобного определения сегментарного расположения плаценты в полости матки, а также для детализации ориентирования значимых патологических находок (зон приращения плаценты, локализация участков гиперваскуляризации, миом стенок матки, зон истончения миометрия и др.) нами был разработан способ универсальной топографо-анатомической DASP-сегментации беременной матки методом МРТ с учетом индивидуальных особенностей беременной матки II и III триместров. Получен патент на изобретение №2748739, заявка №2020124042, приоритет изобретения 13 июля 2020 г., дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 31 мая 2021 г.

DASP – аббревиатура была сформирована путем сокращения сторон стенок матки, согласно их латинским названиям: Dexter (D)- правая, Anterior (A) - передняя, Sinister (S) – левая, Posterior (P) - задняя. Кроме того, эти четыре топографо-анатомические зоны были поделены на три сегмента с помощью условных линий с образованием трех этажей – superior (верхний), срединный (medianus) и нижний (inferior). В итоге за счет деления всей площади стенок матки получилось 12 равновеликих маточных сегментов, обозначаемые за счет заглавных букв сторон матки - D (Dexter), A (Anterior), S (Sinister), P (Posterior) и строчных сокращений по уровню – sup (superior), med (medianus), inf (inferior) (Рисунок 10).

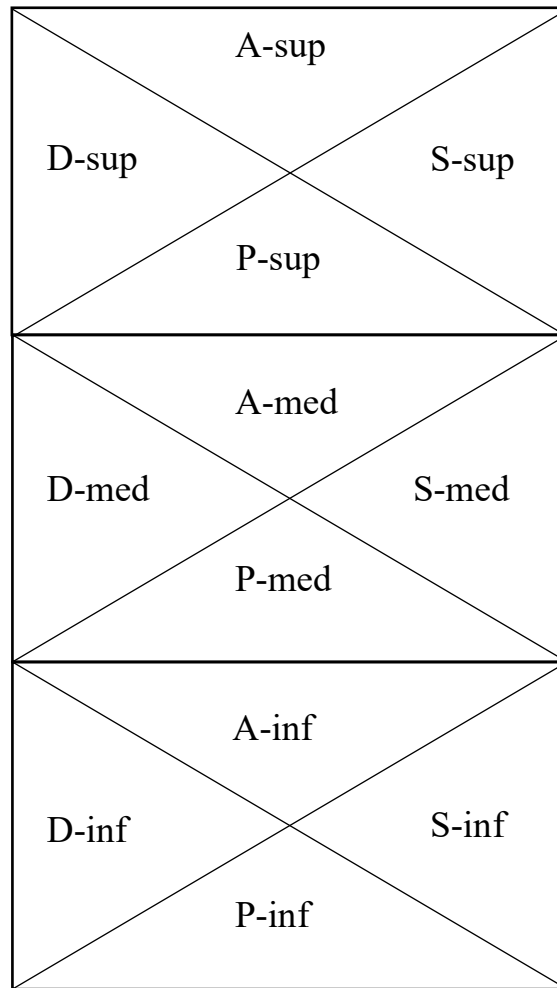


Рисунок 10 – Схема универсальной топографо-анатомической DASP-сегментации (правый верхний – D-sup, передний верхний – A-sup, левый верхний – S-sup, задний верхний – P-sup, правый срединный – D-med, передний срединный – A-med, левый срединный – S-med, задний срединный – P-med, правый нижний – D-inf, передний нижний – A-inf, левый нижний – S-inf, задний нижний – P-inf сегменты)

DASP-сегменты получают с помощью МР-изображений в аксиальной и сагиттальной плоскости в режиме T2-взвешенности. В сагиттальной плоскости производится построение косовертикальной линии от дна матки до центральной точки нижнего маточного сегмента (у большинства беременных эта точка совпадает с внутренним зевом матки), после чего выстраиваются две линии, параллельные друг другу и перпендикулярные косовертикальной линии, которые будут разделять последнюю на три равновеликих отрезка. В результате в сагиттальной плоскости образуются 6 маточных сегментов: передние - верхний, срединный и нижний, и задние - верхний, срединный и нижний (Рисунок 11).

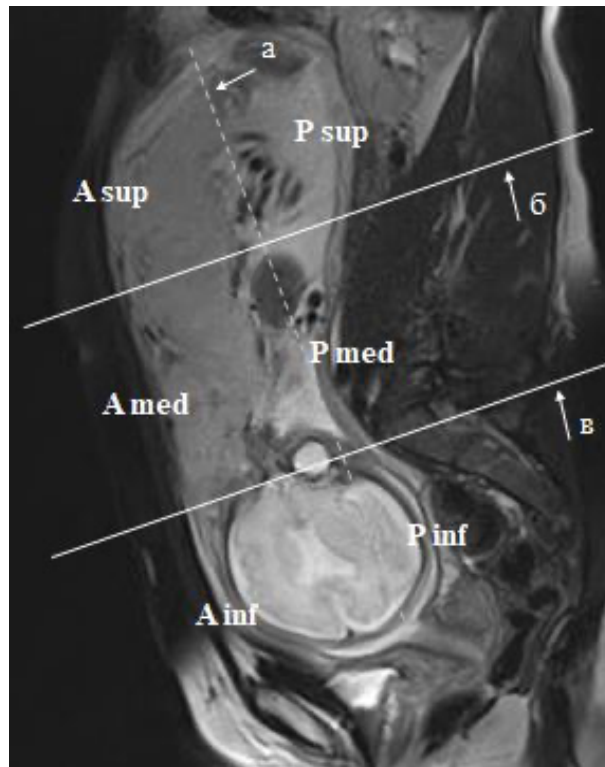


Рисунок 11 – Принцип формирования DASP-сегментов беременной матки в сагиттальной плоскости. Линия *a* – косовертикальная линия вдоль продольной оси матки от дна матки до центральной точки нижнего маточного сегмента, линии *б* и *в* – перпендикулярные косо-горизонтальные линии, разделяющие линию *a* на три равнозначных отрезка

В аксиальной плоскости производится построение «невидимой» горизонтальной линии по отношению к матке путем пересечения максимально удаленных точек на правой и левой стенках матки. После чего выстраиваются две линии, параллельные друг другу и перпендикулярные вышеописываемой «невидимой» линии, которые разделяют последнюю на три равновеликих отрезка (Рисунок 12).

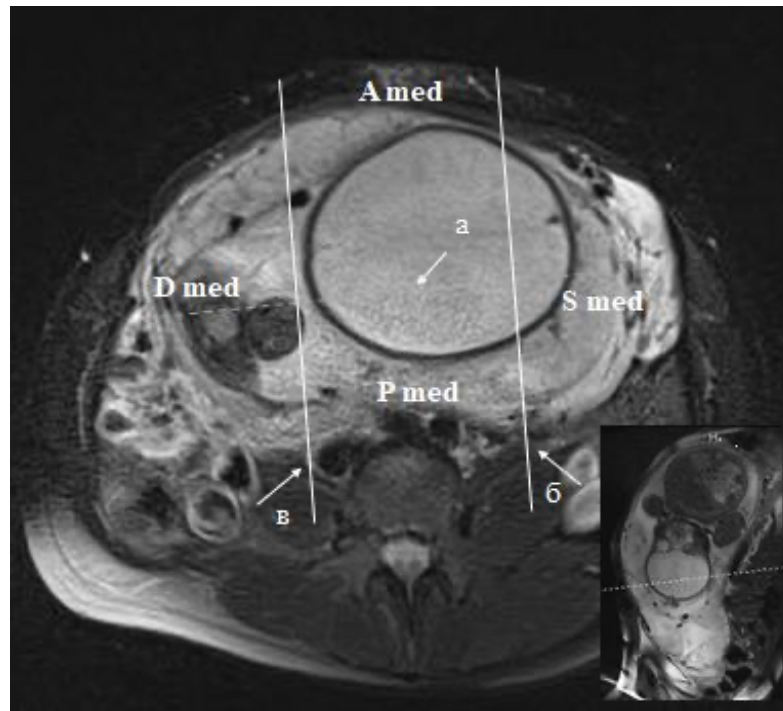
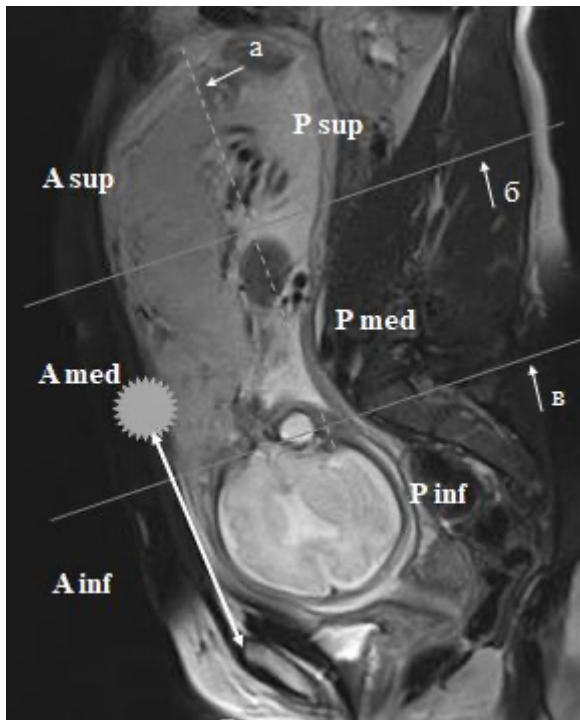


Рисунок 12 – Принцип формирования DASP-сегментов беременной матки в аксиальной плоскости. Линия *a* – горизонтальная линия, образуемая путем соединения наиболее удаленных точек правой и левой стенок матки; линии *б* и *в* – косо-вертикальные линии, разделяющие линию *a* на три равнозначных отрезка

Следует отметить, что шейка матки остается вне DASP-сегментации, ее описание производится согласно анатомии – в ней выделяют наружный и внутренний зев, переднюю, заднюю, правую и левую боковые стенки, цервикальный канал.

С целью ориентации различных патологических находок в передней и передне-боковых стенках матки мы предлагаем использовать костные структуры таза беременной – крылья подвздошных костей и верхний край лонного симфиза с указанием расстояния от них до зон патологических изменений, или от верхнего синуса плаценты при ее предлежании, если это важно планировании кесарева сечения (Рисунок 13).



а



б

Рисунок 13 - Пример сопоставления МР-данных с наружными костными ориентирами. а – Т2-ВИ, беременная, 31 нед. Линия *a* – косовертикальная линия вдоль продольной оси матки от дна матки до центральной точки нижнего маточного сегмента, линии *б* и *в* – перпендикулярные косо-горизонтальные линии, разделяющие линию *a* на три равнозначных отрезка. Многоконечная звезда – условная зона патологических изменений, располагается в переднем срединном сегменте А-med, на расстоянии длины белой стрелки, направленной к верхнему краю лонного симфиза. б – рисунок живота беременной с условными двухконечными стрелками, перпендикулярными друг другу, между крыльями подвздошных костей и срединной линии живота

С целью лучшей визуализации и систематизирования данных, полученных при описании МР-исследования, в конце отчета мы предлагаем применять чек-лист – таблицу универсальной топографо-анатомической DASP-сегментации, столбцы которой обозначают стороны матки (правая – D (dexter), передняя – А (anterior), левая – S (sinister), задняя – P (posterior)), строки – три сегмента – «этажа» - верхний – sup (superior), срединный – med (medianus) и нижний - inf (inferior); область внутреннего зева является отдельным столбцом, не разделенным на строки.

Таким образом, нами разработана МР-методика исследования плаценты с применением традиционных импульсных последовательностей в определенном

порядке и различного ориентирования МР-срезов по отношению к анатомии матки, плаценты и структур малого таза женщины. Это позволило детализировать информацию о взаиморасположении и взаимоотношении плаценты, стенок матки, параметральных и парацервикальных структур (клетчатки, сосудов, органов малого таза беременной) с акцентом на нижний маточный сегмент. Также был разработан способ деления беременной матки на 12 сегментов посредством МРТ, с помощью которого стала возможным более точная локализация патологических процессов в плаценте, на границе плацента-миометрий, в стенках матки и в параметральных структурах, что наиболее важно для женщин с приращением плаценты.

Гистологическое исследование материала, полученного при оперативном родоразрешении, проводили в условиях патологоанатомического отделения клиники центра им. В.А. Алмазова. Гистологические препараты подвергались фиксации с помощью 10% забуферинного формалина с дальнейшей парафинизацией. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином, визуализацию проводили с помощью микроскопа Carl Zeiss Axioskop 40.

2.3 Оперативное родоразрешение женщин с приращением плаценты

Все женщины из основной и контрольной групп были родоразрешены в условия Перинатального центра им. В.А. Алмазова Минздрава России с помощью операции кесарева сечения.

По срочности выполнения кесарева сечения женщины были разделены на:

- кесарево сечение в плановом порядке;
- кесарево сечение в экстренном порядке (таблица 10).

По оперативному доступу исследуемые пациенты различались:

- кесарево сечение с лапаротомией по Пфанненштилю;
- кесарево сечение с нижнесрединной лапаротомией (таблица 10).

Таблица 10 – Распределение пациентов по срочности выполнения кесарева сечения и операционному доступу

Параметр		Исследуемые группы			
		I		II	
		абс.	%	абс.	%
Срочность выполнения КС	плановая	114	90,5	79	80,6
	экстренная	12	9,5	19	19,4
Операционный доступ	лапаротомия по Пфанненштилю	120	95,2	92	93,9
	нижнесрединная лапаротомия	6	4,8	6	6,1

Согласно таблице 10, в обеих группах преобладали женщины, которым кесарево было выполнено в плановом порядке методом лапаротомии по Пфанненштилю.

Лапаротомия выполнялась под эпидуральной анестезией или эндотрахеальным наркозом в асептических условиях. После обработки операционного поля с помощью раствора хлоргексидина при лапаротомии по Пфанненштилю проводился поперечный надлобковый разрез в нижнем сегменте матки, при нижней срединной лапаротомии – срединный вертикальный разрез между пупком и лобком. После рассечения апоневроза и париентальной брюшины матка оказывалась предлежащей в рану. Производилось ограничение брюшной полости салфетками. После вскрытия пузырно-маточной складки и ее отсепаровки книзу, оценивалось наличие спаечного процесса между маткой и мочевым пузырем, после чего производилось отделение мочевого пузыря от передней стенки нижнего сегмента матки и оттеснение его книзу. Выполнялось рассечение матки в нижнем маточном сегменте поперечным разрезом в 2,5-3 см и расширение раны тупым путем в стороны на 11-12 см. При расположении плаценты на уровне передней стенки нижнего маточного сегмента проводилось извлечение плода, пересечение пуповины. Оценивалось расположение плаценты в полости матки, выполнялись попытки извлечения плаценты тракцией за пуповину. В случаях затруднений, извлечение плаценты производилось рукой, после чего выполнялось

контрольное обследование полости матки, кюретаж большой кюреткой для удаления обрывков оболочек, сгустков крови с целью улучшения сокращения матки. При наличии кровоточащих ниш в области участков приращения плаценты, они ушивались Z-образными швами. При прорастании плаценты производилась резекция стенки матки без попыток удаления плаценты с последующей метропластикой. Рана матки ушивалась с помощью мышечно-мышечного однорядного обвивного непрерывного викрилового шва; перитонизация проводилась непрерывным викриловым швом за счет пузырьно-маточной складки. По окончании перитонизации выполнялась ревизия брюшной полости, оценка маточных труб, яичников. Брюшная стенка восстанавливалась послойно: на брюшину накладывался непрерывный викриловый шов, на мышцы – отдельные викриловые швы, непрерывный шов на апоневроз, отдельные викриловые швы на подкожную клетчатку. Края каждой раны соединялись отдельными подкожными швами по донати (викрил-рапи).

С целью профилактики интраоперационного кровотечения части беременным (63 (50%) из основной группы и 27 (27,5%) из контрольной группы) выполнялись следующие эндоваскулярные кровосберегающие методики:

- эмболизация маточных артерий (ЭМА);
- балонная окклюзия внутренних подздошных артерий (БОВПА);
- балонная окклюзия инфраренального отдела аорты (БОА) (таблица 11).

Таблица 11 – Распределение пациентов по применению эндоваскулярных кровосберегающих методик во время кесарева сечения

Тип методики	Исследуемые группы			
	I		II	
	абс.	%	абс.	%
ЭМА	2	1,6	20	20,4
БОВПА	26	20,6	6	6,1
БОА	35	27,8	1	1,0
Не выполнялось	63	50,0	71	72,5

Таким образом, всем пациентам было выполнено кесарево сечение в условиях Перинатального центра центра им. В.А. Алмазова Минздрава России, из которых у 90 (40,2%) женщин во время оперативных родов были использованы эндоваскулярные кровосберегающие методики.

2.4 Методы сбора, хранения и статистической обработки данных медицинского обследования с обоснованием использованных методов, программ

Информация о пациентах, включая паспортные данные, данные соматического, акушерско-гинекологического анамнеза, данные об инструментальных методах исследования - УЗИ и МРТ плаценты, клинические данные о родоразрешении, патоморфологических исследований, вносили в специально разработанную базу данных в программе Microsoft Excel. Проанализированы результаты МР-исследований 224 беременных с приращением плаценты.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакетов статистических программ Statistica 10 и GraphPad Prism 9.4.1.

Проводили оценку нормальности количественных признаков с использованием теста Колмогорова-Смирнова. Для описания числовых значений выборочных данных при нормальном распределении использовали среднее и стандартное отклонение. Количественные признаки с асимметричным распределением описывали с помощью медианы с 95% доверительными интервалами.

Две независимые группы сравнивали с помощью U- критерия Манна-Уитни, три и более с помощью рангового анализа вариаций по Краскелу-Уоллису с последующим парным сравнением групп тестом Манна-Уитни с применением поправки Бонферрони при оценке значения p .

Анализ различия частот в независимых группах проводили при помощи точного критерия Фишера.

Корреляцию между измерениями оценивали с помощью метода линейной регрессии с оценкой корреляции Пирсона (r) и дисперсионного компонентного

анализа. Результаты представлены в виде коэффициента корреляции и его 95% доверительного интервала.

Оценку сопоставимости измерений проводили методом Блэнда–Альтмана, принцип которого заключается в вычислении средней величины разности для каждой пар измерений, характеризующей систематическое расхождение, и стандартного отклонения (95% пределов согласия), оценивающего степень разброса результатов (1,96 SD). Для определения диагностической ценности прогностической модели использовали ROC-кривую с последующим определением площади под ней.

Для оценки влияния признака применяли однофакторный анализ с определением оценки шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала. Для многомерной оценки прогностической значимости признаков - метод множественной пошаговой логистической или линейной (в случае повреждений мочевого пузыря) регрессии. Для выявления прогностически значимых показателей использовали регрессионную модель пропорциональных рисков Кокса.

Во всех процедурах анализа статистически значимыми признавали значения при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ПЛАЦЕНТЫ, ДАННЫХ ОПЕРАТИВНЫХ РОДОРАЗРЕШЕНИЙ У ЖЕНЩИН С ПРИРАЩЕНИЕМ ПЛАЦЕНТЫ

3.1 Результаты ультразвукового исследования у женщин обеих групп

По данным ультразвукового исследования у всех женщин было выявлено нормальное, низкое расположение или предлежание плаценты. Согласно Fisher exact test статистически значимых различий между группами среди типов расположения плаценты не выявлено ($p < 0,05$, **** - различие сильное, *** - различие умеренное, ** - различие среднее, * - различие низкое) (Таблица 12).

Таблица 12 – Расположение плаценты по данным УЗИ (*- $p < 0,05$)

Расположение плаценты	Группы				Fisher exact test
	I группа		II группа		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Нормальное	3	2,4	1	1,0	0,6335
Низкое	15	11,9	13	13,3	0,8395
Краевое предлежание	17	13,5	9	9,2	0,4018
Частичное предлежание	0	0	0	0	>0,9999
Полное предлежание	91	72,2	75	76,5	0,5392
Всего	126	100	98	100	0,6335

При анализе описаний УЗИ был произведена оценка наличия признаков приращения плаценты по принципу «есть/нет». УЗ-признак гиперваскуляризации в параметральной клетчатке в протоколах обозначался чаще всего, поэтому он был выбран для подсчета отдельно (Таблица 13).

Таблица 13 – Наличие УЗ-признаков приращения плаценты, параметральная/парацервикальная гиперваскуляризация по данным УЗИ

Параметр		Группы			
		Группа I		Группа II	
		Абс.	%	Абс.	%
УЗ-признаки приращения плаценты	Есть	107	84,9	89	90,8
	нет	19	15,1	9	9,2
Параметральная/парацервикальная гиперваскуляризация - наличие признака и локализация по DASP-сегментации	нет данных в протоколе	99	78,5	74	75,5
	нет	5	4,0	4	4,1
	Ainf	14	11,1	15	15,3
	шейка	3	2,4	3	3,1
	Pinf	3	2,4	1	1,0
	Sinf	1	0,8	1	1,0
	множественные зоны	1	0,8	0	0
Всего		126	100	98	100

Согласно таблице 13, у большинства беременных в обеих группах по данным УЗИ были выявлены признаки приращения плаценты. При анализе наличия признака гиперваскуляризации в параметральной/парацервикальной клетчатке в первой и второй группах у 99 (78,5%) беременных основной группы и у 74 (75,5%) пациенток группы контроля в протоколах заключений УЗИ не было данных по наличию этого признака; из тех женщин, у которых этот признак был описан, преобладали беременных с наличием зон гиперваскуляризации вдоль переднего нижнего сегмента матки.

Статистически значимых различий между группами 1 и 2 по УЗ-признакам приращения плаценты, а также по наличию признака гиперваскуляризации в параметральной/парацервикальной клетчатке и локализации его согласно DASP-сегментации не выявлено.

Данные о вынесении в заключение УЗ-картины приращения плаценты и прорастании плаценты в мочевого пузырь приведены в таблице 14. У пациенток в заключениях УЗ-протокола было обозначение приращения плаценты в виде «УЗ-картина плотного прикрепления плаценты», «УЗ-картина врастания плаценты»,

«УЗ-картина прорастания плаценты». С целью единообразия и удобства подсчета эти термины были заменены на «УЗ-картина приращения плаценты, соответствующая PAS1», «УЗ-картина приращения плаценты, соответствующая PAS2», «УЗ-картина приращения плаценты, соответствующая PAS3» соответственно (Таблица 14).

Таблица 14 – Данные о приращении плаценты, прорастании плаценты в мочевой пузырь по результатам УЗИ (*- $p < 0,05$)

Параметр		Группы				Fisher exact test
		Группа I		Группа II		
		Абс.	%	Абс.	%	p
Приращение плаценты	PAS0	19	15,1	9	9,2	0,2241
	PAS1	16	12,7	18	18,4	0,2640
	PAS2	80	63,5	59	60,2	0,6776
	PAS3	11	8,7	12	12,2	0,5064
Прорастание плаценты в мочевой пузырь	есть	2	1,6	2	2,1	>0,9999
	нет	124	98,4	96	97,9	>0,9999

Как видно из таблицы 14, статистически значимых отличий между группами в приращении плаценты и прорастании плаценты в мочевой пузырь по результатам УЗИ нет.

Для определения степени соответствия инструментальных методов диагностики (УЗИ и МРТ) данным родоразрешений также была оценена локализация зон приращения плаценты по данным ультразвукового исследования. В таблице 15 обозначены не все DASP-сегменты, а выбраны только те, которые упоминались в УЗ-протоколах.

Таблица 15 – Локализация участков приращения плаценты по данным УЗИ, согласно DASP-сегментации (*- $p < 0,05$)

Локализация приращения плаценты	Группы				Fisher exact test p
	Группа I		Группа II		
	Абс.	%	Абс.	%	
Ainf (в область рубца после КС)	34	27,0	43	43,9	0,0106 (*)
Ainf (без рубца)	4	3,1	0	0	0,1334
В область внутреннего зева	21	16,7	18	18,4	0,8592
В область внутреннего зева и в рубец после КС	31	24,6	8	8,2	0,0013 (***)
Pinf	2	1,6	1	1,0	>0,9999
Множественные участки приращения плаценты	6	4,8	2	2,0	0,4709
Без отчета о локализации зоны приращения плаценты	9	7,1	17	17,3	0,0212(*)
Нет приращения	19	15,1	9	9,2	0,2241
Всего	126	100	98	100	0,6335

Из таблицы 15 видно, что группы 1 и 2 достоверно отличаются по количеству женщин с приращением плаценты в переднем нижнем маточном сегменте (Ainf) с рубцом после КС – $p=0,0106$, по количеству женщин с приращением плаценты в области внутреннего зева и рубец после КС ($p=0,0013$), и по тем женщинам, у которых в отчетах УЗИ не было сведений о локализации плаценты ($p=0,0212$).

Таким образом, при анализе данных заключений УЗ-исследования плацент пациентов обеих групп обращали внимание на локализацию плаценты в полости матки, наличие УЗ-признаков приращения плаценты. Отдельно был проанализирован признак гиперваскуляризации в параметральной/парацервикальной клетчатке. Также подвергнуты подсчету и анализу такие данные, как наличие сведений о вынесении в заключение УЗ-картины приращения плаценты, которые

были интерпретированы, согласно клинической классификации спектра приращения плаценты (PAS). Важным являлась оценка локализации зон приращения плаценты согласно разработанному способу DASP-сегментации беременной матки для дальнейшего анализа соответствия с данными МРТ и результатами родоразрешений.

3.2 Результаты магнитно-резонансной томографии у женщин основной и контрольной групп

По данным МРТ у всех женщин из основной и контрольной групп было выявлено низкое расположение или предлежание плаценты. Сравнение по типам расположения плаценты согласно результатам МРТ между группами различий не показало (Таблица 16).

Таблица 16 – Расположение плаценты по данным МРТ (*- $p < 0,05$).

Расположение плаценты	Группы				Fisher exact test
	I группа		II группа		
	Абс.	%	Абс.	%	p
Низкое	22	17,5	13	13,3	0,4600
Краевое предлежание	10	7,9	7	7,1	>0,9999
Частичное предлежание	3	2,4	5	5,1	0,3019
Полное предлежание	91	72,2	73	74,5	0,7620
Всего	126	100	98	100	

По данным МРТ у каждой женщины был произведен подсчет количества DASP-сегментов, вдоль которых располагался плацентарный диск. Наглядно данные по количеству сегментов у женщин основной группы и группы контроля представлены на секторно-круговых диаграммах (Рисунок 14).

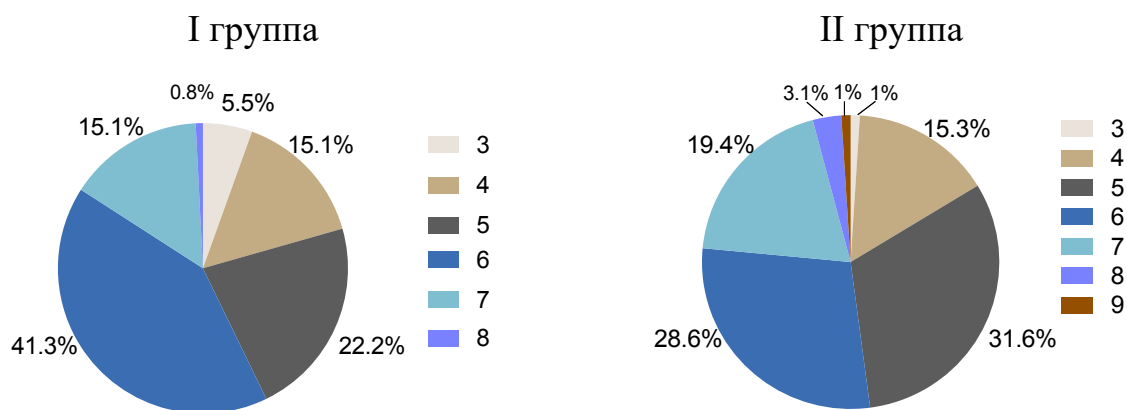


Рисунок 14 – Секторно - круговые диаграммы. Количество DASP-сегментов, вдоль которых расположена плацента по данным МРТ

Также было проанализировано процентное соотношение по расположению плаценты относительно маточных сегментов – данные представлены на схеме DASP-сегментации (Рисунок 15). Не были взяты во внимание верхние маточные сегменты по причине отсутствия по данным инструментальных методов исследования и данным оперативных родоразрешений участков приращения плаценты в верхних отделах матки.

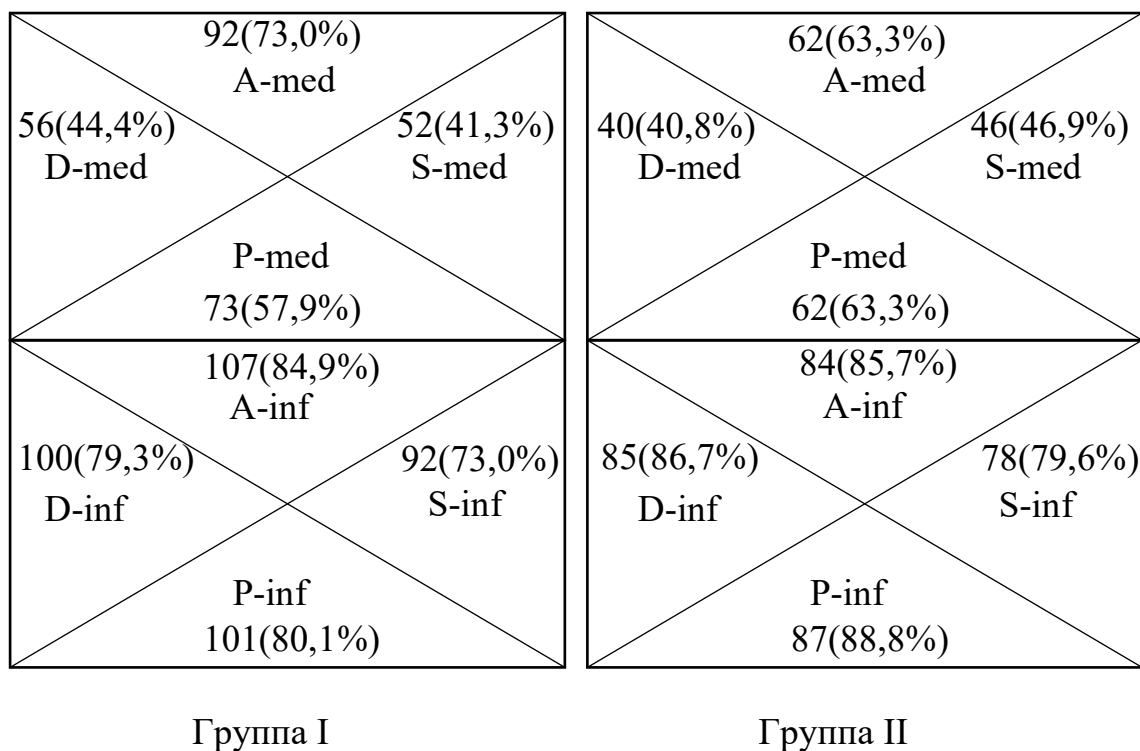


Рисунок 15 – Схематическая DASP-сегментация - процентное соотношение плацентарной ткани относительно маточных сегментов. Наибольшая часть

плацентарной ткани в обеих группах располагалось в нижних маточных сегментах

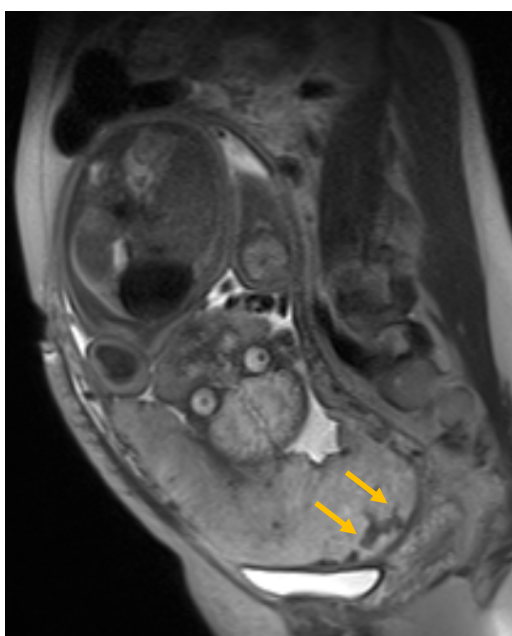
На основании данных стандартной и комплексной МРТ были выявлены признаки приращения плаценты (Таблица 17).

Таблица 17 - Признаки приращения плаценты по данным стандартной и комплексной МРТ (*- $p < 0,05$)

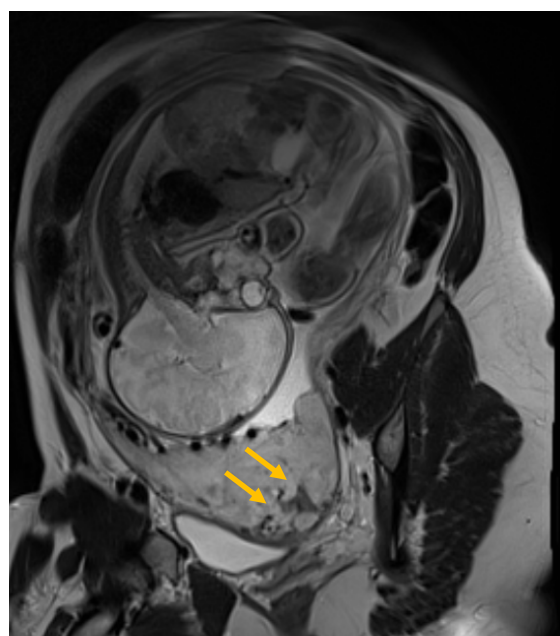
Признаки приращения плаценты	Группы				Fisher exact test
	Группа I		Группа II		
	Абс.	%	Абс.	%	p
Участки отложения фибриноида	76	60,3	46	46,9	0,0582
Выбухание плаценты	73	57,9	52	53,1	0,4993
Фрагментация границы плацента - миометрий	102	80,9	52	53,1	<0,0001 (****)
Истончение миометрия	92	73,0	57	58,2	0,0227 (*)
Прерывистость стенки мочевого пузыря	20	15,9	15	15,3	>0,9999
Локальная экзофитная «масса»	28	22,2	18	18,4	0,5090
Утолщение плаценты	58	46,0	46	46,9	0,8936
Ишемические изменения в плаценте	51	40,5	46	46,9	0,3447
Внутриплацентарная гиперваскуляризация	74	58,7	60	61,2	0,7838
Неоднородная структура плаценты	96	76,2	76	77,5	0,8739

При анализе признаков приращения плаценты по данным стандартной и комплексной МРТ между группами I и II были выявлены статистически достоверные отличия по нескольким признакам: по фрагментации границы плацента - миометрий – $p < 0,0001$, по истончению миометрия - $p = 0,0227$. Близко к статистической значимости на уровне тренда признак «участки отложения фибриноида» - $p = 0,0582$

Признак «участки отложения фибриноида» или «темные внутриплацентарные полосы» (dark intraplacental bands) (76 (60,3%) у пациентов основной группы и 46 (46,9%) пациентов контрольной группы) означает наличие гипоинтенсивных внутриплацентарных зон в режиме T2, длинником от 6 до 20 мм или больше. В основе этого критерия – повторные кровоизлияния и инфаркты плаценты и, как следствие, отложение фибрина в данных областях (Рисунок 16). В случаях с глубокой инвазией характерно наличие крупных зон отложения фибрина, распространяющихся от материнской к плодовой поверхности плацентарного диска.



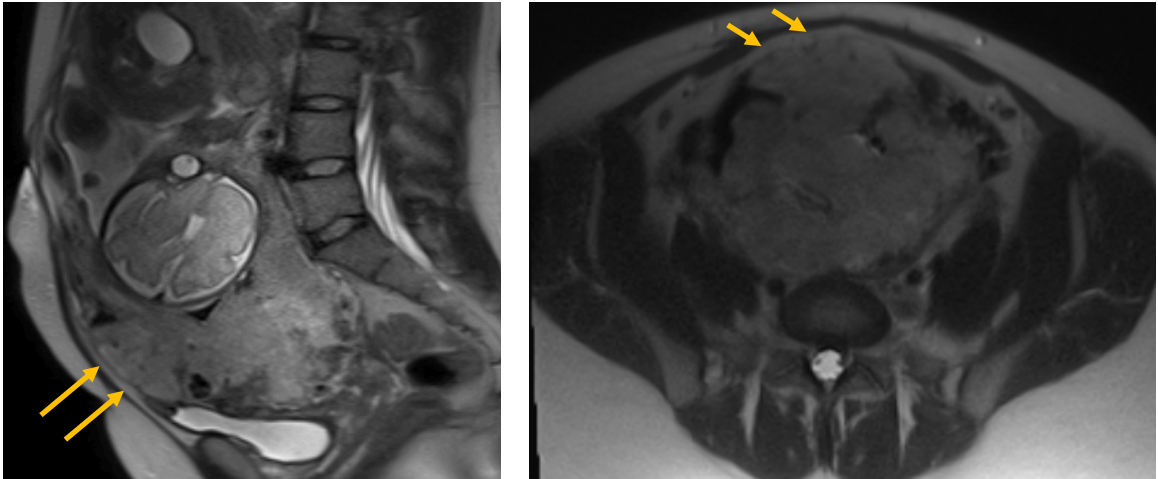
а – T2-ВИ, сагиттальная
плоскость



б – T2-ВИ, аксиальная
плоскость

Рисунок 16 – Пациентка М., 31 год (И/б 860/АК2021), срок гестации по МРТ – 35 недель. Участки внутриплацентарного отложения фибриноида отмечены стрелками

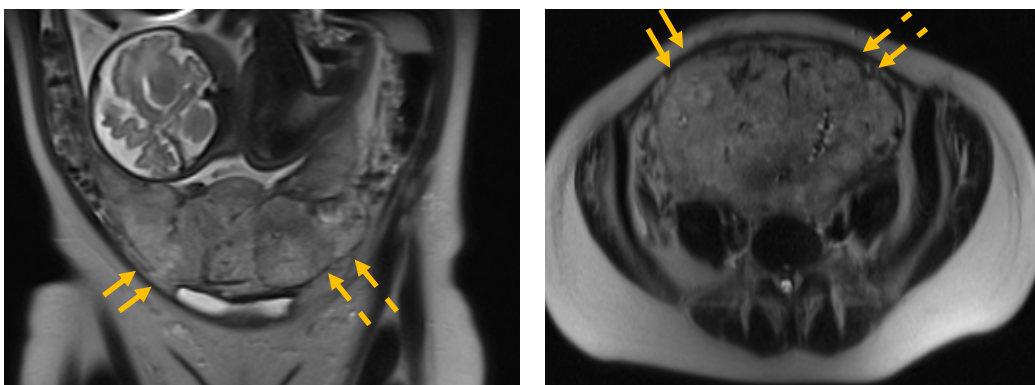
«Выбухание плаценты» или «выбухание наружных контуров матки» (placental or uterine bulge) (73 (57,9%) у пациентов основной группы и 52 (53,1%) пациентов контрольной группы) - признак, который возникает вследствие выраженного компрессионного воздействия плаценты, расположенной в нижнем сегменте матки, с изменением формы органа и образованием диффузного или локального выбухания стенки матки (Рисунок 17). При этом целостность серозной оболочки матки может быть не нарушена, но контур органа изменен.



а – T2-ВИ, сагиттальная плоскость б – T2-ВИ, аксиальная плоскость

Рисунок 17 – Пациентка М., 34 года (И/б 219/АК2018), срок гестации по МРТ – 31 неделя. Признак «выбухание плаценты»

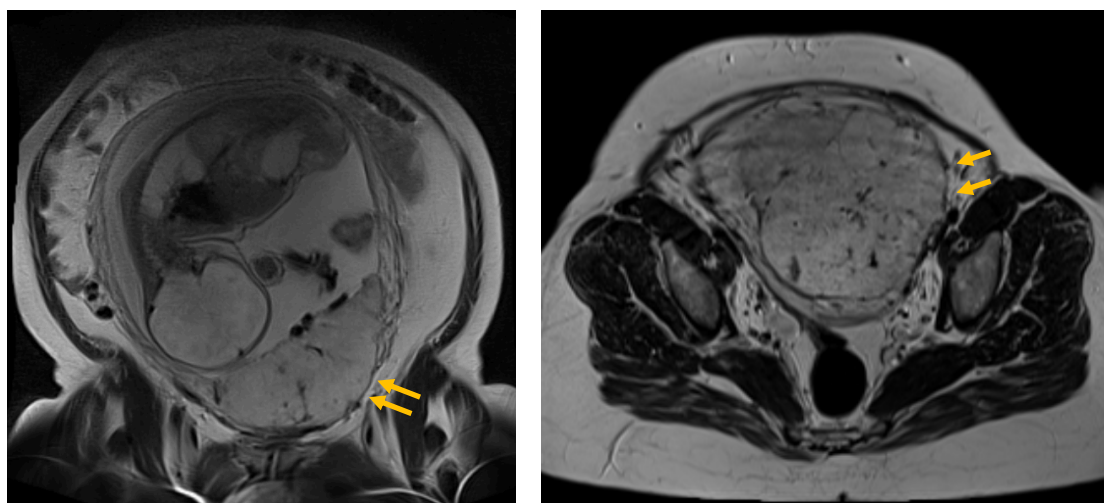
«Фрагментация границы плацента – миометрий» или «признак отсутствия гипоинтенсивной ретроплацентарной линии» (loss of retroplacental hypointensive line) (102 (80,9%) у пациентов основной группы и 52 (53,1%) пациентов контрольной группы) – проявляется исчезновением гипоинтенсивной на всех импульсных последовательностях ретроплацентарной линии, являющейся границей между плацентарной тканью и миометрием. Этот критерий является аналогом УЗИ-признака «отсутствие визуализации гипоэхогенной зоны между плацентой и миометрием» (Рисунок 18).



а – T2-ВИ, корональная плоскость б – T2-ВИ, аксиальная плоскость

Рисунок 18 – Пациентка А., 29 лет (И/б 1856/АК2020), срок гестации 35 недель. Признак отсутствия гипоинтенсивной ретроплацентарной линии указан сплошными стрелками. Пунктирными стрелками показано наличие нормального интерфейса маточно-плацентарной области

Признак «истончение миометрия» (myometrial thinning) (92 (73,0%) у пациентов основной группы и 57 (58,2%) пациентов контрольной группы) при приращении плаценты по мнению авторов является самым ранним критерием этого состояния. Оценивается по наличию зон истончения стенки матки (менее 1 мм) в области плацентарной площадки только в комплексе с другими признаками приращения плаценты, так как в третьем триместре беременности в норме имеется уменьшение толщины стенки матки вследствие ее компрессии растущим плодом и плацентой (Рисунок 19).



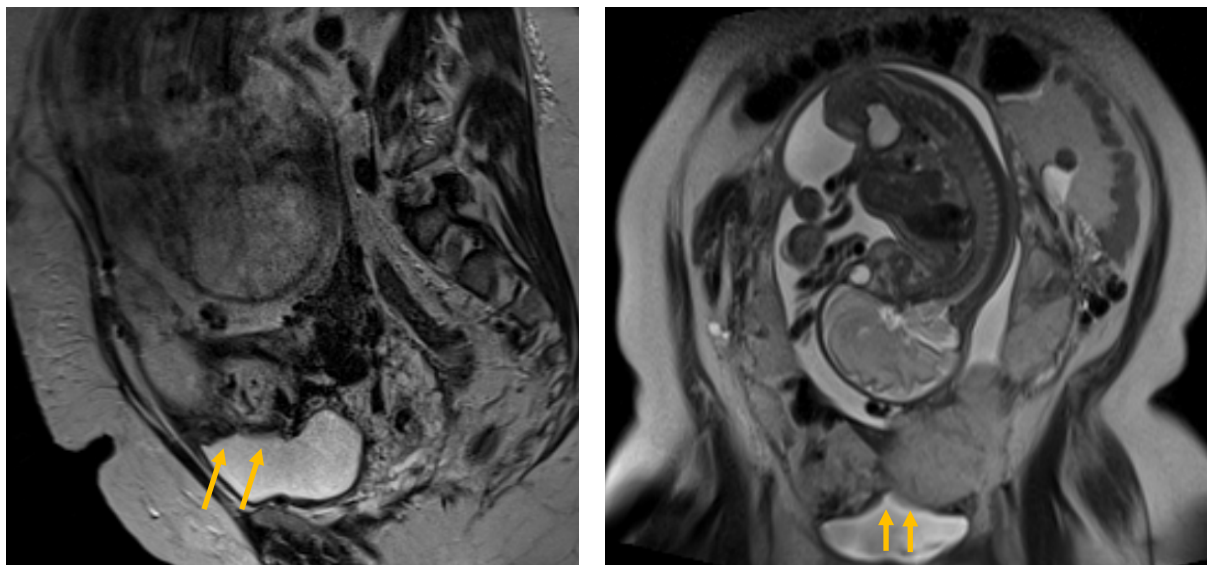
а – Т2-ВИ, корональная плоскость

б – Т2-ВИ, аксиальная плоскость

Рисунок 19 – Пациентка Б., 41 год (И/б 377/АК2021), срок гестации 33 недели. Зона истончения миометрия (стрелки) определяется в левом нижнем маточном сегменте

«Прерывистость стенки мочевого пузыря» (bladder wall interruption) (20 (15,9%) у пациентов основной группы и 15 (15,3%) пациентов контрольной группы) – этот признак возникает при прорастании плаценты за пределы стенки матки в переднем нижнем маточном сегменте у женщин с ранее перенесенными оперативными вмешательствами, чаще при повторных кесаревых сечениях. Проявляется отсутствием/частичным отсутствием визуализации гипоинтенсивной стенки мочевого пузыря обычно в сочетании с деформацией дна мочевого пузыря - наиболее часто в виде «подтянутости» его стенки к стенке матки из-за фиброзно-рубцовых изменений (Рисунок 20). При прорастании плаценты в

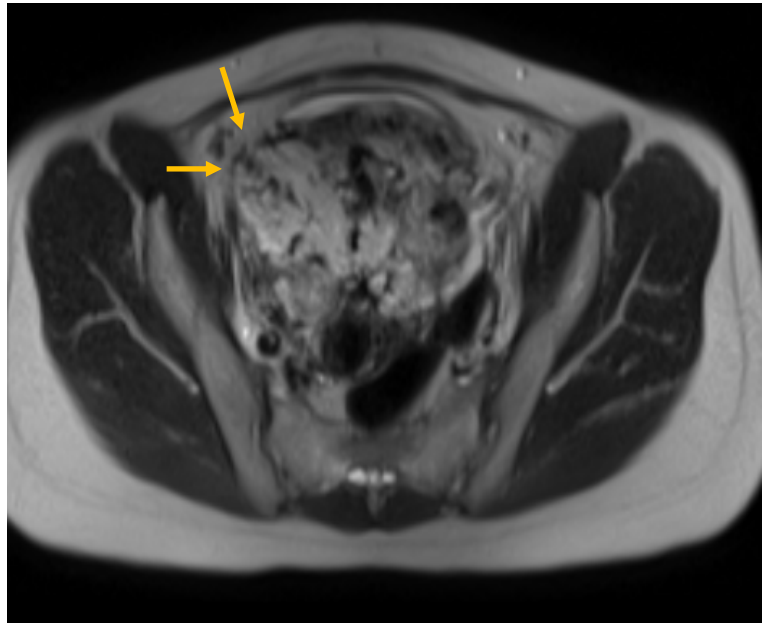
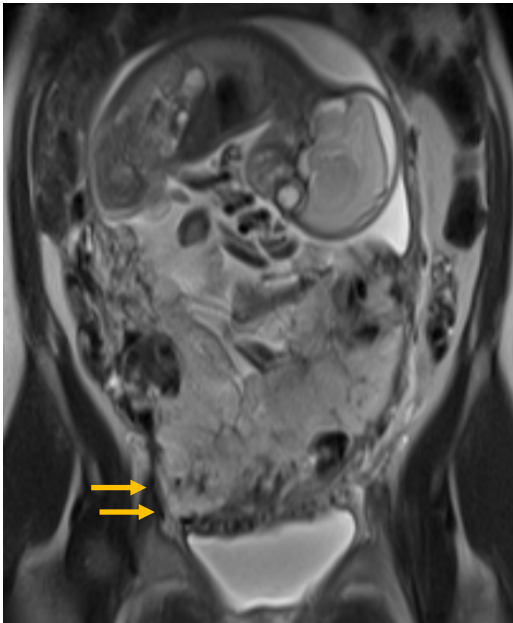
просвет мочевого пузыря клинически будет определяться макрогематурия - в нашем исследовании подобных случаев приращения плаценты не было.



а – T2-ВИ, сагиттальная плоскость б – T2-ВИ, корональная плоскость

Рисунок 20 – Пациентка Р., 37 лет (И/б 2924/АК2016), срок гестации 31 неделя. Признак прерывистости стенки мочевого пузыря, изменение стенки мочевого пузыря в виде «конусообразной» деформации (стрелки)

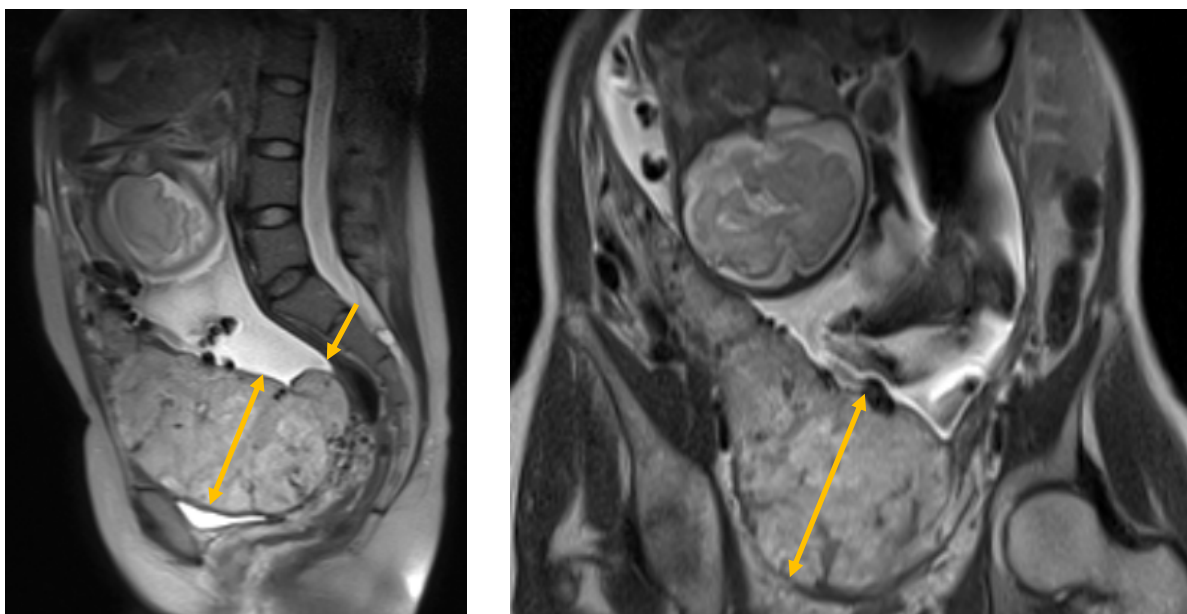
Признак «локальная экзофитная «масса»» (focal exophytic mass) (28 (22,2%) у пациентов основной группы и 18 (18,4%) пациентов контрольной группы) означает распространение плацентарной ткани за пределы матки в параметрий при глубокой инвазии. Данный признак является высокоспецифичным при прорастании плаценты и имеет низкую чувствительность для общей группы приращения плаценты (Рисунок 21).



а – T2-ВИ, корональная плоскость б – T2-ВИ, аксиальная плоскость

Рисунок 21 (а, б) – Пациентка Г., 33 года (И/б 983/АК2014), срок гестации 26 недель. Признак «локальной экзофитной массы» (указано стрелками)

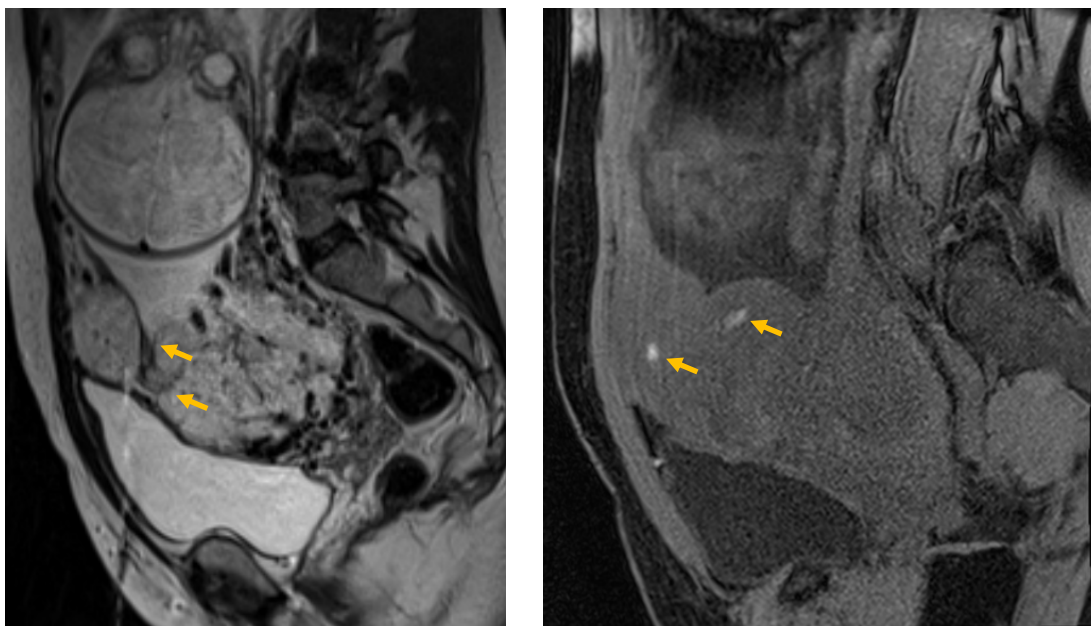
«Утолщение плаценты» или признак «асимметричной формы плаценты» (thickening of placenta/asymetric shape) (58 (46,0%) у пациентов основной группы и 46 (46,9%) пациентов контрольной группы) проявляется асимметричным утолщением плацентарного диска (в третьем триместре беременности более 4 см вдоль задней стенки матки и более 3,3 см вдоль передней стенки матки, учитывая нормальные показатели толщины плаценты) и наиболее часто связан с наличием в зонах утолщения плаценты участков ее измененной структуры. Этот признак может также проявляться участками утолщения плаценты в периферических отделах, при этом края плаценты выглядят закругленными - в норме толщина плацентарного диска уменьшается от центральных отделов к периферии и имеет конусовидные края (Рисунок 22).



а – Т2-ВИ, сагиттальная плоскость б – Т2-ВИ, корональная плоскость

Рисунок 22 – Пациентка П., 34 года (И/б 2103/АК2021)., срок гестации 33 недели. Признак утолщения плаценты (двусторонняя стрелка) – толщина плаценты в переднем маточном сегменте достигает 7 см; закругленный край плаценты указан стрелкой

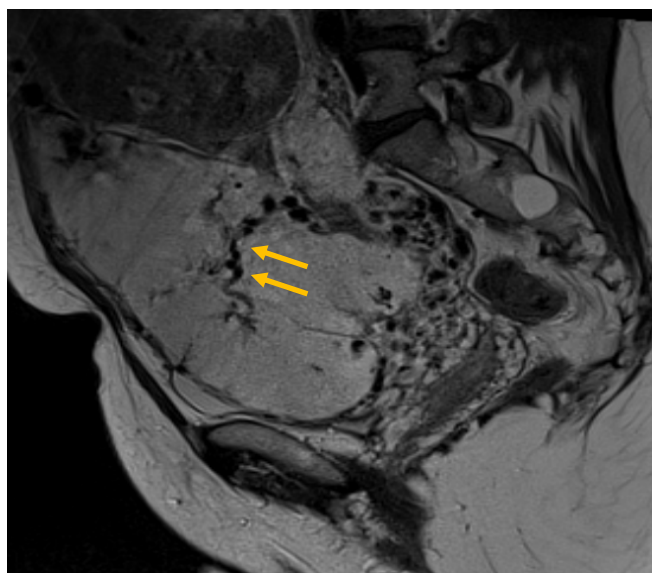
«Ишемические изменения в плаценте» (placental ischemic infarction) (51 (40,5%) у пациентов основной группы и 46 (46,9%) пациентов контрольной группы)- признак отражает наличие внутриплацентарных участков измененного сигнала, интенсивность которого находится в зависимости от сроков возникновения нарушения кровообращения. Ишемические инфаркты в хронической стадии выглядят как зоны неравномерного истончения плаценты с гетерогенным сигналом, может затрагивать всю толщу плаценты, присутствие участков с повышенным сигналом на Т1-ВИ указывает на наличие геморрагического компонента инфаркта (Рисунок 23).



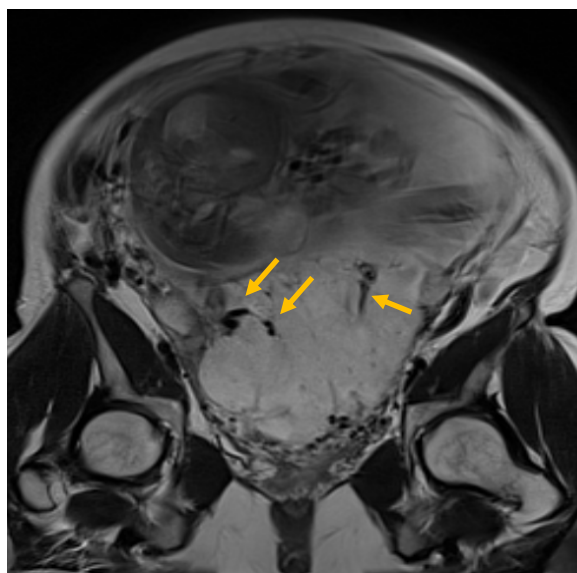
а – Т2-ВИ, сагиттальная плоскость б – Т1-ВИ, сагиттальная плоскость

Рисунок 23 (а, б) – Пациентка У., 29 лет (И/б 892/АК2017), срок гестации 34 недели. а – внутриплацентарный инфаркт с локальным истончением плаценты (стрелки); б – стрелками указаны участки кровоизлияний, гиперинтенсивные на Т1-ВИ в структуре ишемических изменений плацентарной ткани

«Внутриплацентарная гиперваскуляризация» (abnormal intraplacental vascularity) (74 (58,7%) у пациентов основной группы и 60 (61,2%) пациентов контрольной группы) – признак характеризуется наличием извилистых расширенных более 6 мм в диаметре сосудистых структур в глубоких отделах плаценты, вдали от места прикрепления пуповины; лучше оцениваются на Т2-ВИ (Рисунок 24).



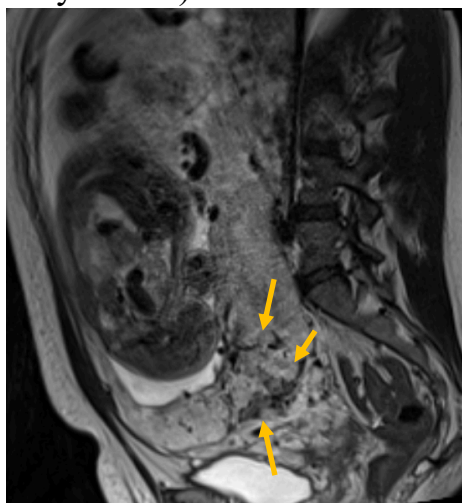
а – Т2-ВИ, сагиттальная плоскость



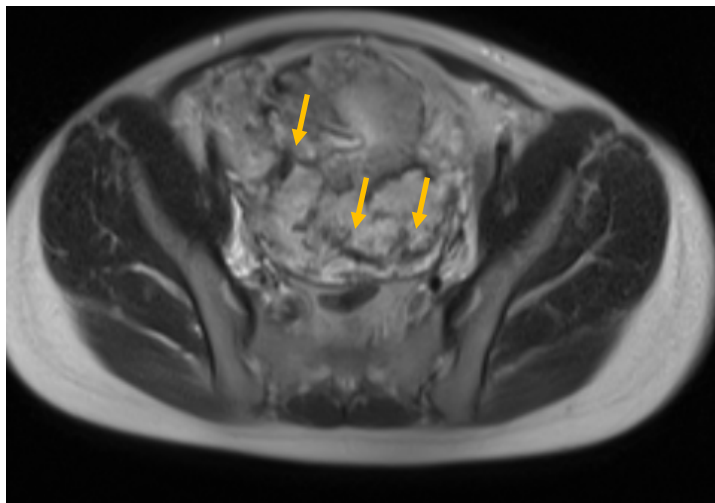
б – Т2-ВИ, корональная плоскость

Рисунок 24 (а, б) – Пациентка К., 29 лет (И/б 2096/АК2021), срок гестации 32 недели. Признак внутриплацентарной гиперваскуляризации (расширенные сосуды внутри плаценты указаны стрелками)

«Неоднородная структура плаценты» (placenta heterogeneity) (96 (76,2%) у пациентов основной группы и 76 (77,5%) пациентов контрольной группы)– этот критерий отражает общую неоднородность плацентарной ткани, как на Т2-, так и на Т1-ВИ. Кроме участков отложения фибрина и зон ишемии вклад в общую гетерогенность вносят участки сигнала, отличного от плацентарной ткани (Рисунок 25).



а – Т2-ВИ, сагиттальная плоскость



б – Т2-ВИ, аксиальная плоскость

Рисунок 25 – Пациентка К., 34 года (И/б 932/АК2017), срок гестации 29 недель. Выраженная неоднородность структуры плацентарной ткани (указано стрелками)

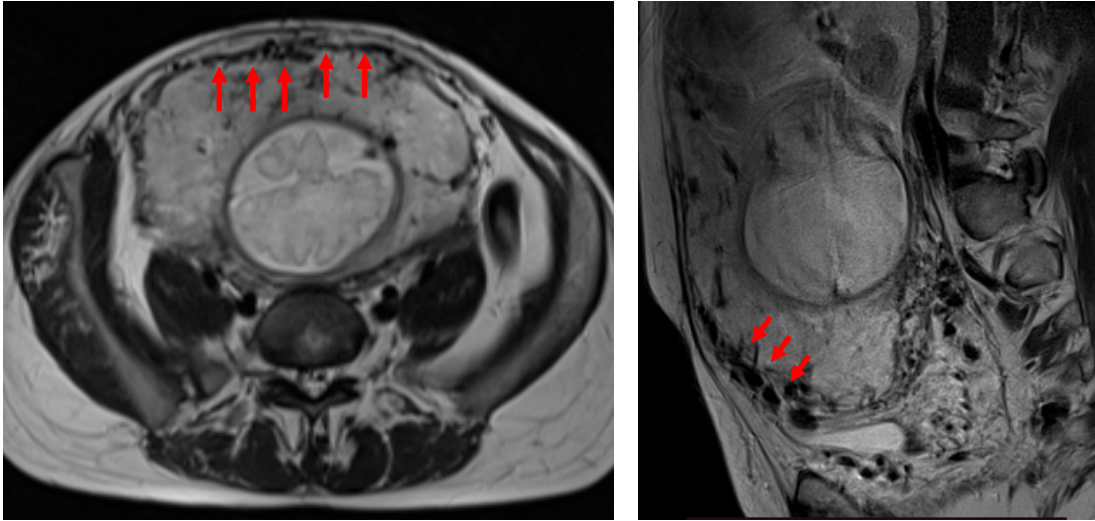
Еще одним основным признаком приращения плаценты по данным консенсуса SAR/ESUR является признак «патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки». Этот критерий обозначает наличие аномально расширенных, различного диаметра сосудистых структур в области плацентарного ложа, вдоль серозной маточной оболочки, вдоль стенки мочевого пузыря. Нами по локализационному принципу признак патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки был разделен на внутриматочную гиперваскуляризацию, которая включает ретроплацентарную гиперваскуляризацию, интрамуральную гиперваскуляризацию, субсерозную гиперваскуляризацию; и внема­точную гиперваскуляризацию – это параметральная сосудистая коллатерализация (передняя – вдоль передней стенки матки, и боковая – вдоль боковых стенок матки), парацервикальная сосудистая коллатерализация и зоны маточно-яичникового анастомоза. Ретроплацентарная гиперваскуляри­зация – избыточное количество сосудов между плацентой и стенкой матки. Интрамуральная гиперваскуляри­зация – патологическая сосудистая сеть в структуре миометрия. Субсерозная гиперваскуляри­зация – формирование зон неоангиогенеза под серозным слоем стенки матки. Параметральная сосудистая коллатерализация – зоны избыточно развитых расширенных сосудов в параметральной клетчатке (вдоль передней стенки матки и вдоль боковой стенок матки). Парацервикальная сосудистая коллатерализация – участки расширенных извитых сосудов с признаками быстрого тока крови вокруг шейки матки. Зоны маточно-яичникового анастомоза – области избыточно развитых межартериальных сообщений между маточной и яичниковой артерией.

Признак считался положительным, при условии наличия расширенных, избыточно развитых сосудистых структур той или иной локализации с МР-признаками быстрого тока крови по этим сосудами (гипоинтенсивный сигнал в T1- и T2-последовательностях) (Таблица 18).

Таблица 18 – Признак «патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки» (*- $p < 0,05$)

Патологическая перестройка сосудов в области плацентарной площадки	Группы				Fisher exact test
	Группа I		Группа II		
	Абс.	%	Абс.	%	p
Ретроплацентарная гиперваскуляризация	119	94,4	92	93,9	>0,9999
Интрамуральная гиперваскуляризация	90	71,4	72	73,5	0,7652
Субсерозная гиперваскуляризация	86	68,2	33	33,7	<0,0001 (****)
Передняя параметральная сосудистая коллатерализация	49	38,9	39	39,8	0,8914
Боковая параметральная сосудистая коллатерализация	73	57,9	56	57,1	0,9999
Парацервикальная сосудистая коллатерализация	79	62,7	44	44,9	0,0101 (*)
Маточно-яичниковый анастомоз	71	56,3	31	31,6	0,0003 (****)

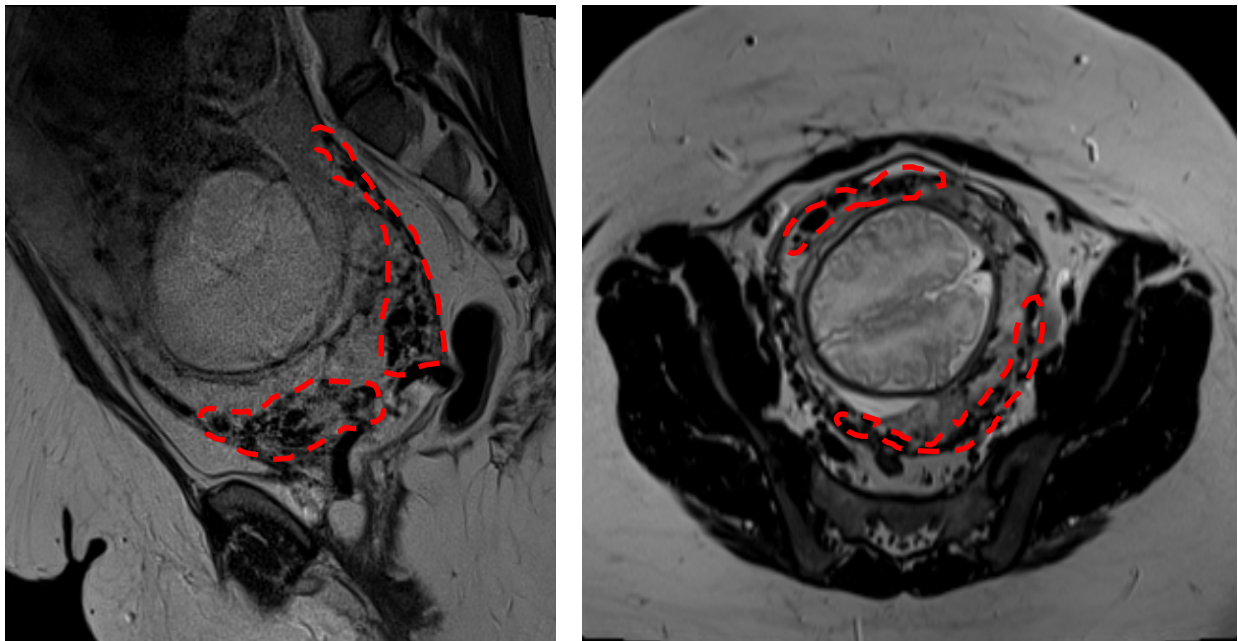
Наиболее часто в обеих группах встречалась ретроплацентарная гиперваскуляризация (94,4% и 93,9%). Наименее часто в основной группе – передняя пара-метральная сосудистая коллатерализация– 38,9%, в группе контроля - субсерозная гиперваскуляризация– 33,7%. Зоны ретроплацентарной, интраму-ральной и субсерозной гиперваскуляризации проиллюстрированы на рисунках 26-28.



а – Т2-ВИ, аксиальная плоскость

б – Т2-ВИ, сагиттальная плоскость

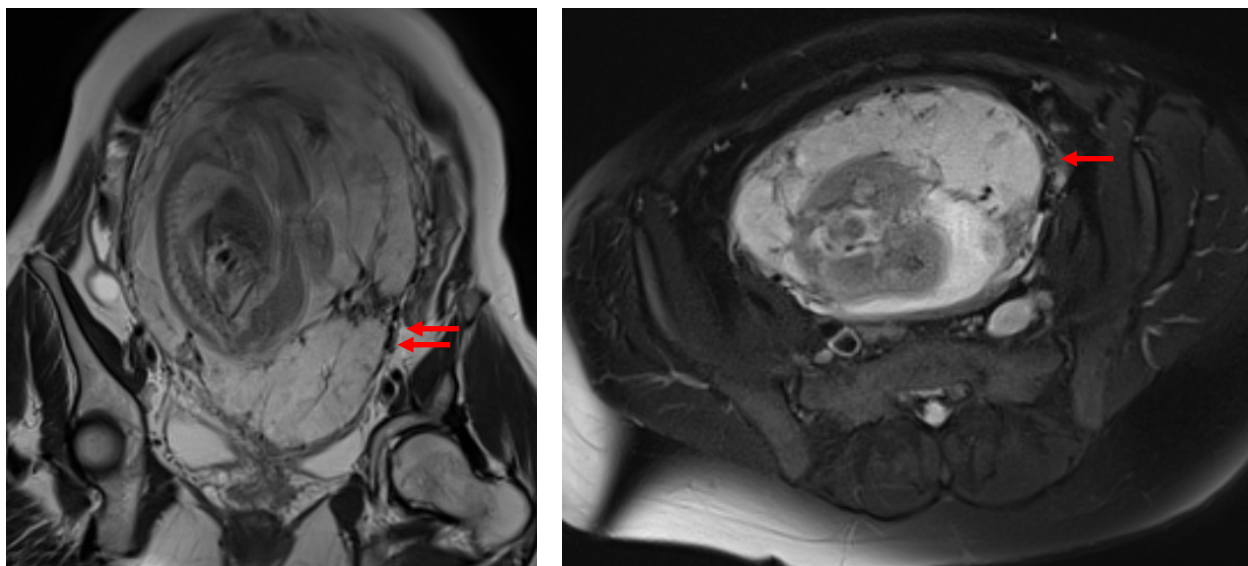
Рисунок 26 – Пациентка Е., 42 года (И/б 2142/АК2020), срок гестации 32 недели. Зоны ретроплацентарной гиперваскуляризации в переднем нижнем маточном сегменте (стрелки)



а – Т2-ВИ, сагиттальная плоскость

б – Т2-ВИ, аксиальная плоскость

Рисунок 27 – Пациентка К., 35 лет (И/б 914/АК2021), срок гестации 36 недель. Зоны интрамуральной гиперваскуляризации в переднем и заднем нижних маточных сегментах (пунктирные фигуры)



а – T2-ВИ, корональная плоскость б – T2_fs-ВИ, аксиальная плоскость

Рисунок 28 – Пациентка К., 42 года (И/б 2003/АК2020), срок гестации 27 недель. Зона субсерозной гиперваскуляризации в левом срединном маточном сегменте

Среди беременных основной группы были выделены 35 женщин, которым при плановом оперативном родоразрешении была выполнена балонная окклюзия аорты на уровне инфраренального отдела. Эти пациенты составили подгруппу 1, остальные 91 женщины – подгруппу 2. Учитывая то, что признак патологической перестройки сосудов в области ретроплацентарной площадки по данным авторов обладает наибольшей чувствительностью и специфичностью среди остальных критериев приращения плаценты (81,6% и 100% соответственно) (Bourgioti С., 2019, Jha P., 2020), а также его наличие может быть связано с повышенным риском развития кровопотери при кесаревом сечении у этой категории женщин, мы проанализировали его в двух подгруппах основной группы (Таблица 19).

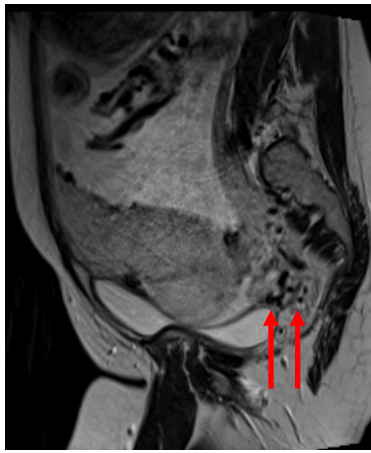
Таблица 19 – Признак «патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки» в двух подгруппах основной группы (*- $p < 0,05$)

Патологическая перестройка сосудов в области плацентарной площадки	Группа I				Fisher exact test
	Подгруппа 1 (n=35)		Подгруппа 2 (n= 91)		
	Абс.	%	Абс.	%	p
Ретроплацентарная гиперваскуляризация	32	91,4	87	95,6	0,3960
Интрамуральная гиперваскуляризация	23	65,7	67	73,6	0,3869
Субсерозная гиперваскуляризация	30	85,7	56	61,5	0,0101 (*)
Передняя параметральная сосудистая коллатерализация	21	60,0	28	30,8	0,0040 (**)
Боковая параметральная сосудистая коллатерализация	26	74,3	47	51,6	0,0267(*)
Парацервикальная сосудистая коллатерализация	26	74,3	53	58,2	0,1049
Маточно-яичниковый анастомоз	22	62,9	49	53,8	0,4250

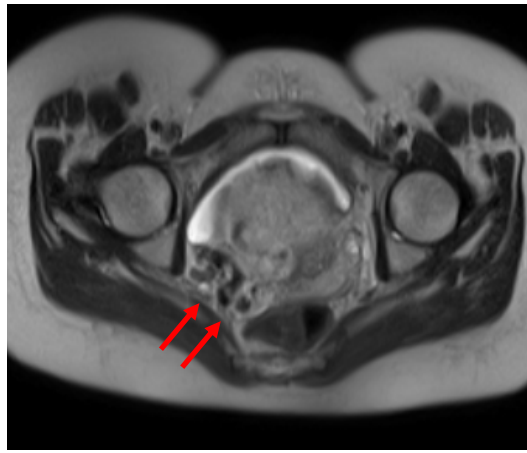
Статистически значимые различия между подгруппами 1 и 2 основной группы были выявлены по следующим признакам: субсерозная гиперваскуляризация – $p=0,0101$; передняя параметральная сосудистая коллатерализация ($p=0,0040$); боковая параметральная сосудистая коллатерализация ($p=0,0267$).

Как видно из таблицы 19 имелись существенные различия между женщинами двух подгрупп: субсерозная гиперваскуляризация, передняя параметральная, боковая параметральная сосудистая коллатерализация встречались значительно чаще среди беременных первой подгруппы, которым при плановом оперативном родоразрешении была выполнена баллонная окклюзия аорты на уровне инфраренального отдела.

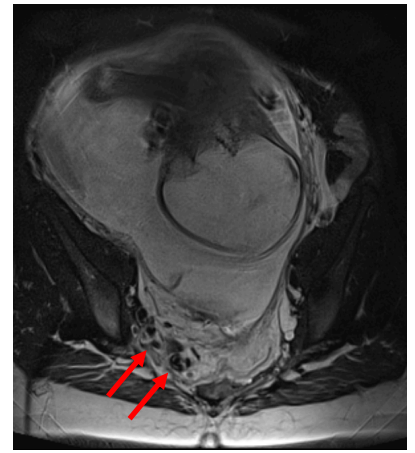
На рисунках 29-32 продемонстрирована МР-семиотика различных видов внематочной сосудистой коллатерализации (парацервикальная, передняя параметральная, боковая параметральная сосудистые коллатерализации, маточно-яичниковый анастомоз).



а – Т2-ВИ,
сагиттальная
плоскость



б – Т2-ВИ,
аксиальная
плоскость

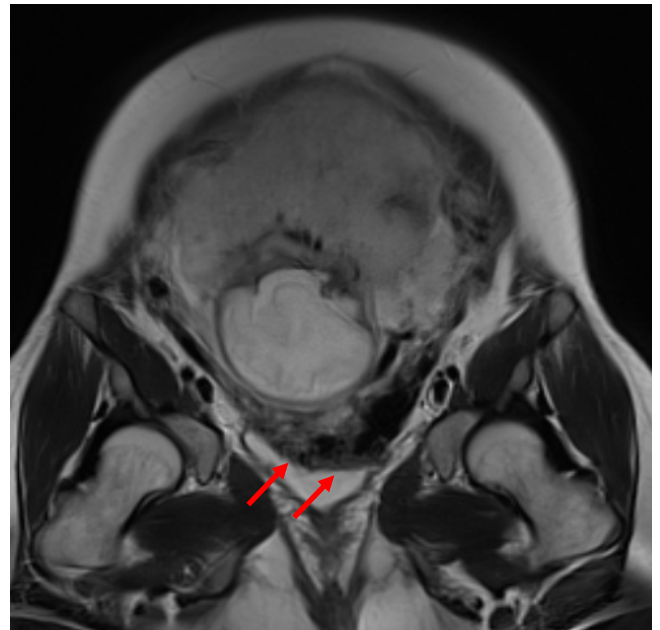


в – Т2-ВИ,
корональная
плоскость

Рисунок 29 – Пациентка М., 30 лет (И/б 2520/АК2016), срок гестации 34 недели. Парацервикальная сосудистая коллатерализация справа (стрелки)

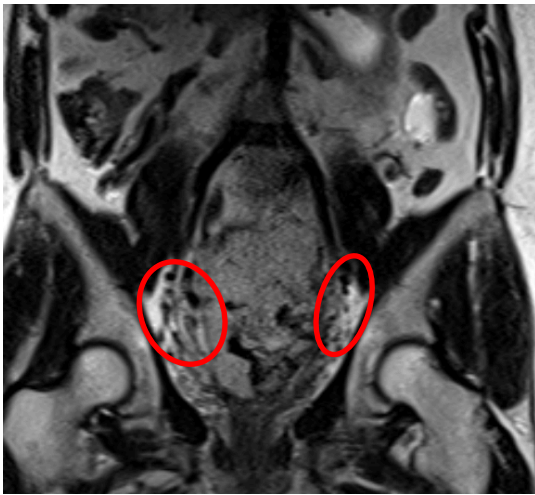


а – Т2-ВИ, сагиттальная
плоскость

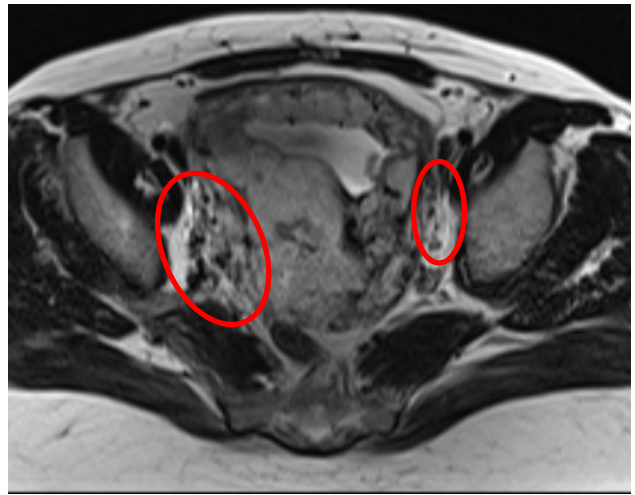


б – Т2-ВИ, корональная
плоскость

Рисунок 30 – Пациентка К., 26 лет (И/б 1963/АК2020), срок гестации 33 недели. Зоны передней параметральной сосудистой коллатерализации в переднем нижнем маточном сегменте в перивезикальной жировой клетчатке (стрелки)

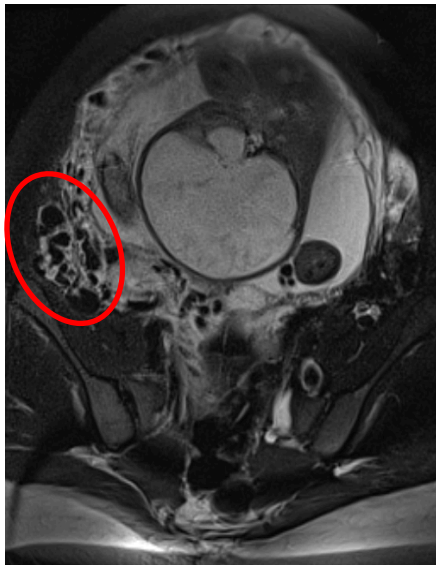


а – Т2-ВИ, корональная
плоскость

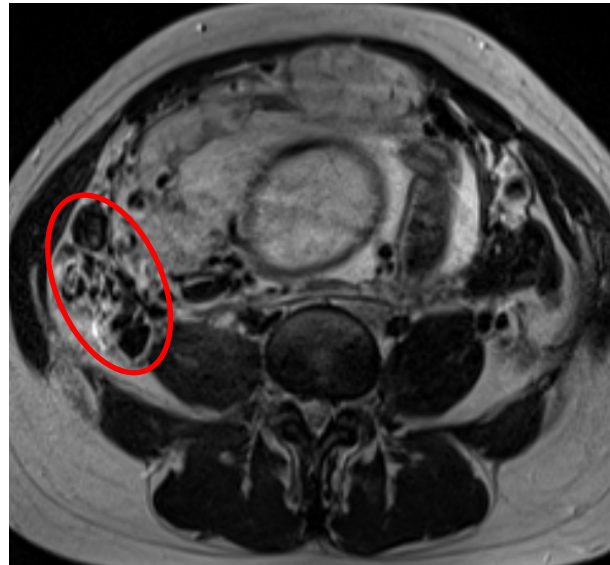


б – Т2-ВИ, аксиальная
плоскость

Рисунок 31 – Пациентка Я., 35 лет (И/б 584/АК2012), срок гестации 25 недель. Зоны боковой параметральной сосудистой коллатерализации в правом и левом нижних маточных сегментах; изменения больше выражены справа (выделено овалами)



а – Т2-ВИ, корональная
плоскость



б – Т2-ВИ, аксиальная
плоскость

Рисунок 32 – Пациентка У., 34 года (И/б 892/АК2017), срок гестации 34 недели. Зона маточно-яичникового анастомоза вдоль правого срединного сегмента матки (Dmed) (выделено овалами)

Кроме того, нами была проанализирована локализация зон ретроплацентарной, интрамуральной, субсерозной гиперваскуляризации и их сочетание относительно DASP-сегментов в каждой группе исследования; наиболее часто различные виды внутриматочной гиперваскуляризации встречались чаще в нижних маточных сегментах и в области внутреннего зева/шейки.

На основании выявленных признаков приращения плаценты у всех женщин была обобщена МР-семиотика приращения плаценты. При наличии МР-критериев фрагментации границы плацента-миометрий, истончения миометрия в совокупности с остальными признаками делалось заключение о приращении плаценты, соответствующей по клинической классификации PAS2/PAS3a. При выявлении признака прерывистости стенки мочевого пузыря, локальная экзофитная масса предполагалась о глубокой инвазии плаценты в миометрий с прорастанием плаценты (по клинической классификации соответствующая PAS3b,c). При отсутствии признаков, характерных для степеней приращения плаценты, соответствующие PAS2 и PAS3, но с наличием других МР-признаков приращения плаценты, предполагалось о наличии приращения плаценты, соответствующее PAS1. Стоит отметить, что у одной конкретной беременной в разных маточных сегментах могли наблюдаться зоны различной степени приращения плаценты, что также отражалось в заключениях МРТ (Таблица 20).

Таблица 20 – Приращение плаценты по данным МРТ

Приращение плаценты	Группы исследования		
	Группа I		Группа II
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	
	Абс. (%)	Абс. (%)	Абс. (%)
PAS1	3 (8,6)	26 (28,6)	45 (45,9)
PAS2	6 (17,1)	43 (47,2)	25 (25,5)
PAS3a	9 (25,7)	11 (12,1)	15 (15,3)
PAS3b	5 (14,3)	3 (3,3)	3(3,1)
PAS3c	12 (34,3)	8 (8,8)	10 (10,2)
Всего	35 (100)	91 (100)	98 (100)

На основе данных МРТ зоны приращения плаценты были оценены по локализации согласно DASP-сегментации; в обеих группах наиболее часто зоны приращения плаценты определялись в переднем нижнем маточном сегменте.

3.3 Результаты данных оперативного родоразрешения, патоморфологического исследования у женщин обеих групп

При проведении кесарева сечения у всех женщин после рассечения париетальной брюшины оценивалось состояние нижнего маточного сегмента (участки выбухания матки, истончение миометрия, выраженность рубцового процесса между маткой и мочевым пузырем, вовлеченность в процесс плацентарной инвазии стенок мочевого пузыря). После извлечения плода производилась оценка состояния плацентарного диска – его расположение в полости матки, при попытках отделения плаценты - оценка зон приращения плаценты.

Расположение плаценты по данным оперативных родоразрешений представлены на рисунке 33.

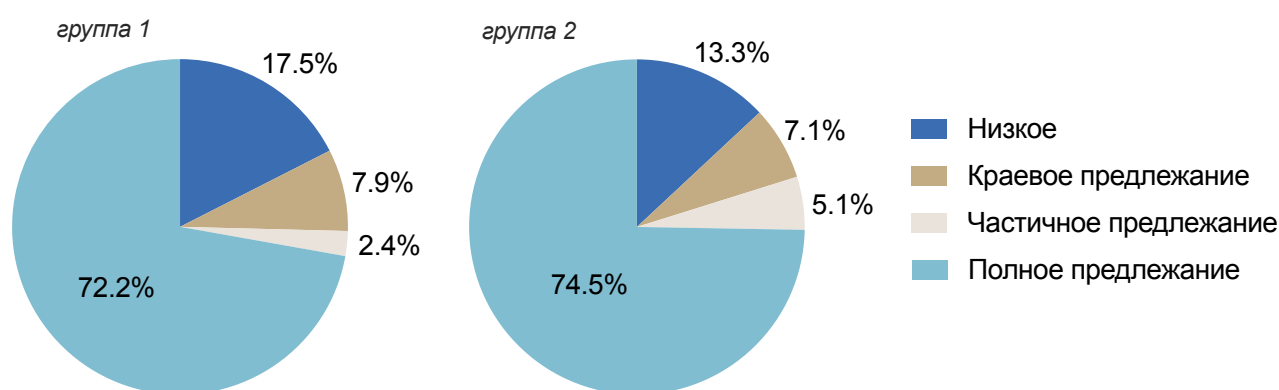


Рисунок 33 – Секторно-круговые диаграммы. Локализация плацентарного диска в полости матки по данным кесаревых сечений у женщин I и II групп исследования

Оценка приращения плаценты по данным оперативных родоразрешений проводилась на основании наличия участков трудноотделяемой плаценты, невозможности отделения плаценты, распространения плаценты за пределы

матки. Данные по приращению плаценты, прорастанию плаценты в стенку мочевого пузыря, полученные клинически при проведении лапаротомии, представлены в таблице 21. На рисунке 34 – интраоперационный снимок беременной с прорастанием плаценты в переднем нижнем маточном сегменте.

Таблица 21 – Приращение плаценты, прорастание плаценты в стенку мочевого пузыря по данным кесаревых сечений (*- $p < 0,05$)

Параметры		Группы исследования		Fisher exact test
		Группа I Абс./%	Группа II Абс./%	p
Приращение плаценты	PAS0	8/6,3	8/8,1	0,6119
	PAS1	17/13,5	28/28,6	0,0069 (**)
	PAS2	57/45,2	33/33,7	0,0992
	PAS3	44/35,0	29/29,6	0,4728
Прорастание плаценты в мочевой пузырь	есть	5 (4,0)	11 (11,2)	0,3496
	нет	121 (96,0)	87 (88,8)	0,2867

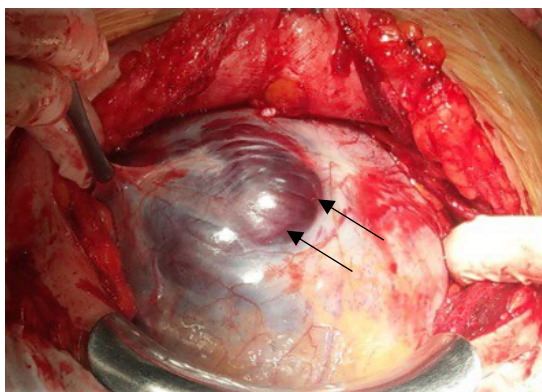


Рисунок 34 – Беременная М., 34 года (И/б №1891/АК2020), срок гестации 37 недель, интраоперационный снимок, прорастание плаценты в область переднего нижнего маточного сегмента (стрелки)

В протоколах оперативных родоразрешений у всех женщин была указана локализация зон приращения плаценты. Для возможности сопоставления с данными МРТ эти локализации были интерпретированы нами согласно DASP-сегментации (Таблица 22).

Таблица 22 – Локализация зон приращения плаценты по данным оперативных родоразрешений

Локализация приращения плаценты	Группы			
	Группа I		Группа II	
	Абс.	%	Абс.	%
Ainf (в область рубца после КС)	21	16,7	27	27,6
Ainf (без рубца)	3	2,4	2	2,0
В область внутреннего зева/шейку матки	15	11,9	19	19,4
В область внутреннего зева и в рубец после КС	11	8,7	6	6,1
Pinf	15	11,9	9	9,3
Sinf	3	2,4	2	2,0
Dinf	2	1,6	1	1,0
В область внутреннего зева и Pinf	3	2,4	4	4,1
В область рубца после КС и Dinf	1	0,8	1	1,0
Множественные участки приращения плаценты	44	34,9	19	19,4
Нет приращения	8	6,3	8	8,1
Всего	126	100	98	100

Исходя из таблицы 22, в основной группе по данным кесаревых сечений наиболее часто у женщин определялись множественные зоны приращения плаценты (у 44 (34,9%) пациенток), в группе контроля – преобладали участки приращения в переднем нижнем маточном сегменте (в области рубца после предыдущих кесаревых сечений) (27 (27,6%).

Объем кровопотери в родах определялся с помощью визуализационного определения (зрительная оценка + 30%) и гравиметрического метода (сбор крови в градуированную емкость+ масса взвешенных салфеток и операционного белья). Также оценивались клинические симптомы гиповолемии, шоковый индекс (частота сердечных сокращений/уровень систолического давления). Согласно Клиническим рекомендациям (Послеродовое кровотечение, 2021), все женщины были разделены на группы в зависимости от объема кровопотери (Таблица 23).

Таблица 23 – Объем кровопотери в родах у женщин I и II групп, 1 и 2 подгрупп

Объем кровопотери (мл)	Группы исследования					Fisher exact test
	Группа I			Группа I	Группа II	p
	Подгруппа 1	Подгруппа 2	p (подгруппы 1 и 2)	Абс. (%)	Абс. (%)	
	Абс. (%)	Абс. (%)				
<1000	15 (42,9)	65 (71,4)	0,0039 (**)	80 (63,5)	46 (46,9)	0,0149 (*)
1000-1500	13 (37,1)	9 (9,9)	0,0010 (**)	22 (17,5)	18 (18,4)	0,8624
1500-2000	4 (11,4)	8 (8,8)	0,7365	12 (9,5)	8 (8,2)	0,8157
2000-3000	2 (5,7)	7 (7,7)	>0,9999	9 (7,1)	12(12,2)	0,2507
>3000	1 (2,9)	2 (2,2)	>0,9999	3 (2,4)	14 (14,3)	0,0014 (**)
Всего	35 (100)	91 (100)		124 (100)	98 (100)	

Средний объем кровопотери в основной (I) группе составил 981,0 мл (min – 350,0 мл, max – 3455,0 мл, стандартное отклонение – 649,6), в контрольной (II) – 1631,0 мл (min – 400,0 мл, max – 8500,0 мл стандартное отклонение – 1552,0); в 1 подгруппе основной группы – 1092,0 мл (min – 502,0 мл, max – 3455,0 мл, стандартное отклонение – 624,1), во 2 подгруппе основной группы - 940,5 мл (min – 350,0 мл, max – 3400,0 мл, стандартное отклонение – 655,9).

При проведении кесарева сечения вследствие прорастания плаценты за пределы стенки матки у 4(3,2%) женщин из основной группы и у 6 (6,1%) женщин из группы контроля было зафиксировано повреждение мочевого пузыря, в единичных случаях сочетанное повреждение мочеточника и мочевого пузыря - у одной (1,0%) женщины из группы контроля, сочетанное повреждение мочевого

пузыря и сигмовидной кишки – у одной (0,8%) женщины из основной группы, внутренней подвздошной вены у одной (1,0%) пациентки группы контроля.

Ни у одной пациентки из основной группы не было такого осложнения кесарева сечения как гистерэктомия. В группе контроля было 10 (10,2%) женщин, которым была выполнена гистерэктомия во время оперативного родоразрешения, у 4 (4,1%) женщин – отсроченная гистерэктомия (у двух вследствие инфекционных осложнений, у двух – из-за послеродового кровотечения) (Рисунок 35).

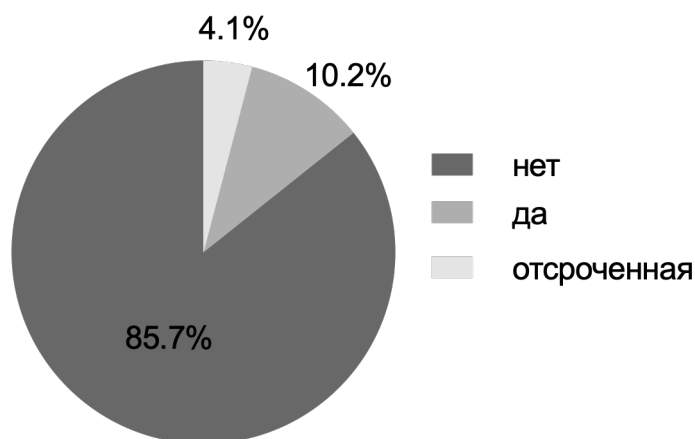


Рисунок 35 – Секторно-круговая диаграмма. Гистерэктомия у пациенток из группы контроля

У 26 (20,6%) женщин из основной группы было проведено патоморфологическое исследование фрагментов стенки матки, которые были резецированы во время кесарева сечения. У 20 (20,4%) пациенток из группы контроля было проведено гистологическое верифицирование приращения плаценты путем исследования удаленных маток и резецированных во время оперативных родов стенок маток (с участками плацентарной ткани). Результаты представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Результаты патоморфологических исследований у части женщин основной и контрольной групп

Приращение плаценты	Группы				Fisher exact test
	Группа I		Группа II		
	Абс.	%	Абс.	%	p
Прирастание плаценты (placenta accreta, PAS1)	9	29,0	10	50	0,3707
Врастание плаценты (placenta increta, PAS2)	13	41,9	7	35	0,3767
Прорастание плаценты (placenta percreta, PAS3)	4	12,9	3	15	0,3139
Всего	26	100	20	100	

Как видно из таблицы 24, по данным патоморфологических исследований у большинства женщин в основной группе (13 (41,9%)) было выявлено врастание плаценты, в группе контроля – прирастание плаценты (10 (50%)).

Таким образом, были подвергнуты глубокому анализу данные результатов ультразвуковых исследований, магнитно-резонансной томографии, оперативных родоразрешений у женщин обеих групп на момент определения степени плацентарной инвазии, признаков приращения плаценты, в том числе их локализацию относительно DASP-сегментации беременной матки, а также была обобщена МР-семиотика приращения плаценты.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

4.1 Анализ сопоставимости результатов МРТ, УЗИ, кесаревых сечений и данных гистологических исследований

Был проведен анализ сопоставимости результатов ультразвуковых исследований, магнитно-резонансной томографии, кесаревых сечений для определения:

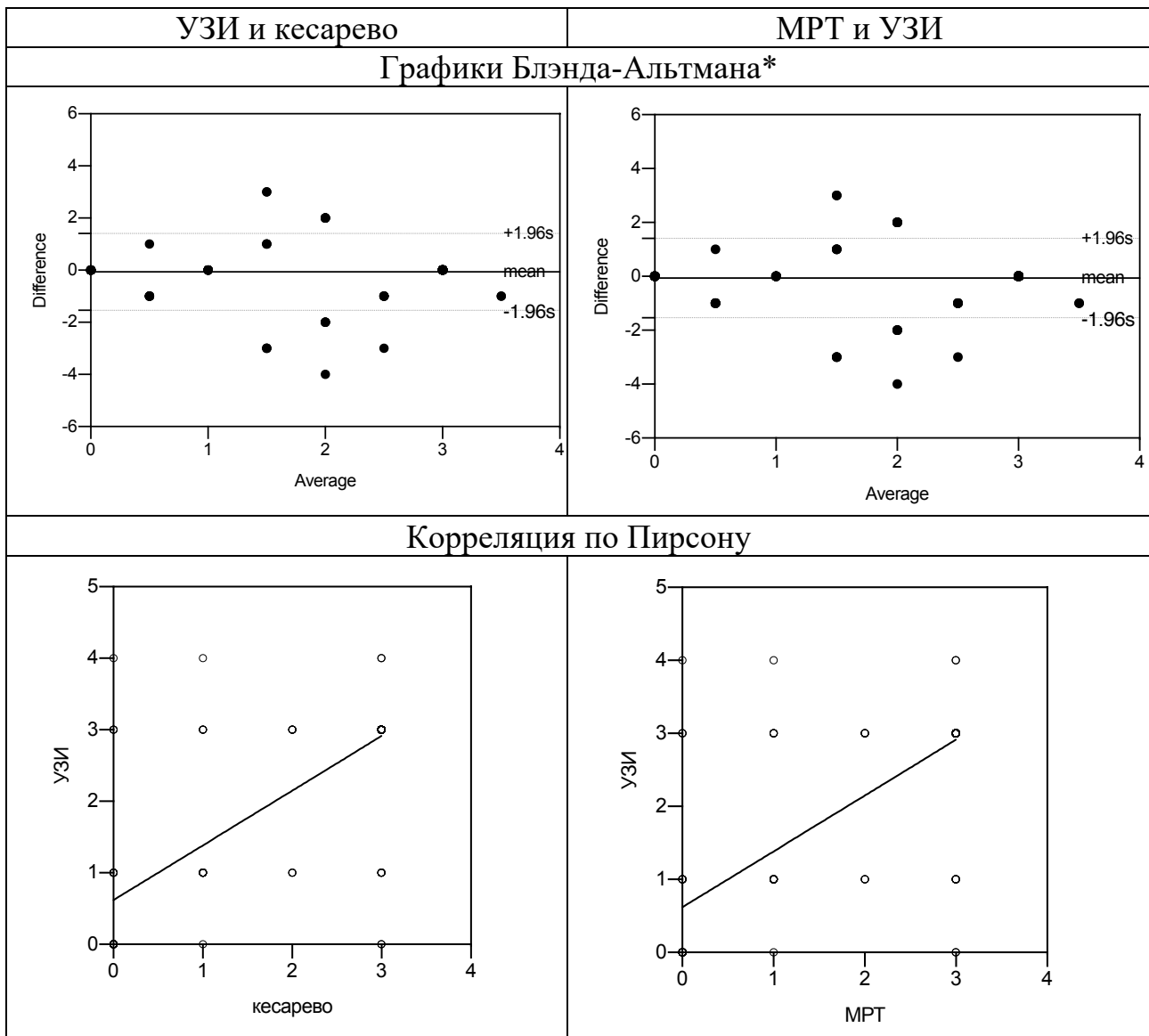
- предлежания плаценты, в том числе отдельно для локализации плаценты в нижнем маточном сегменте согласно DASP-сегментации;
- приращения плаценты, в том числе отдельно по DASP-локализации приращения плаценты в нижнем маточном сегменте;
- прорастания плаценты в мочевого пузырь.

Учитывая то, что патоморфологическое исследование фрагментов стенок матки и удаленных маток в группе контроля было проведено у 46 женщин из обеих групп исследования, у них был проведен анализ согласованности данных между МРТ, УЗИ и гистологическими заключениями.

Также была проведена оценка соответствия данных МРТ и УЗИ по наличию зон сосудистой коллатерализации в малом тазу.

Результаты проведенного анализа согласованности Блэнда-Альтмана и корреляционного анализа данных, полученных инструментальными методами диагностики (МРТ, УЗИ) с данными кесаревых сечений относительно вида предлежания плаценты представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Анализ согласованности результатов исследования предлежания плаценты методами МРТ, УЗИ и данными кесаревых сечений



Примечание: * Зависимость разницы диагностических показателей при исследовании предлежания плаценты методами МРТ, УЗИ и данных кесаревых сечений, от среднего значения показателя уровня предлежания плаценты (0 – низкое, 1 – краевое, 2 – частичное, 3 – полное). Сплошная линия - Bias (смещение); пунктирные линии- $\pm 1,96 * sd$ (стандартное отклонение)

Проведенный анализ показал высокую эффективность исследований уровня предлежания плаценты методами МРТ и УЗИ, подтвержденными в дальнейшем данными кесаревых сечений. Так, идентичность результатов исследований методом магнитно-резонансной томографии и кесаревыми сечениями (r -Pearson = 1,000, 95% ДИ от 1,000 до 1,000, $p < 0,0001$, отклонение по анализу Bland-Altman

(bias)= 0,000); высокий уровень корреляции и согласованности результатов исследований методом УЗИ и кесаревыми сечениями (r-Pearson = 0,7817, 95% ДИ от 0,7249 до 0,8280, $p < 0,0001$, bias = -0,06696). Стоит отметить, что результаты исследований предлежания плаценты методами МРТ и УЗИ также имеют низкий уровень расходимости (r-Pearson = 0,7817, 95% ДИ от 0,7249 до 0,8280, $p < 0,0001$, отклонение по анализу bias= -0,02232). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о более высокой чувствительности метода МРТ в сравнении с УЗИ по эффективности диагностики предлежания плаценты.

Учитывая полную согласованность значений между МРТ и данными кесаревых сечений по предлежанию плаценты, анализ сопоставимости результатов по локализации плаценты в нижнем маточном сегменте согласно DASP-сегментации был проведен между МРТ и УЗИ (Таблица 26).

Таблица 26 – Анализ согласованности результатов исследований МРТ и УЗИ по локализации плаценты в нижнем маточном сегменте согласно DASP-сегментации

DASP сегмент/ параметр	Dinf	Ainf	Sinf	Pinf
<i>Анализ Блэнда-Альтмана</i>				
Bias	-0,7321	0,07143	-0,6920	-0,01786
Стандартное отклонение	0,4538	0,3597	0,4627	0,2989
95% ДИ	от -1,622 до 0,1574	от -0,6336 до 0,7765	от -1,599 до 0,2150	от -0,6038 до 0,5681
<i>Корреляционный анализ по Пирсону</i>				
r	0,1027	0,3784	0,1510	0,6846
95% ДИ	от -0,0288 до 0,2306	от 0,2602 до 0,4854	от 0,02031 до 0,2766	от 0,6081 до 0,7485
p	0,1255	<0,0001	0,0238	<0,0001

Из данных, представленных в таблице 26 видно, что наблюдалась согласованность и корреляция результатов МРТ и УЗИ исследований в переднем, заднем и левом нижнем маточном сегменте. Тогда как исследования двумя представленными методиками в правом маточном сегменте имели значительные расхождения.

Частота выявления степеней приращения плаценты - прирастание, вращение и прорастание плаценты у обследованных беременных пациенток методами УЗИ и МРТ статистически значимо коррелировала (r - Pearson = 0,5258, 95% ДИ от 0,4240 до 0,6146, $p < 0,0001$, bias = 0,3080), что свидетельствует об эффективности предиктивного потенциала обоих методов. При этом были получены высокие уровни корреляции и согласованности результатов исследований методом магнитно-резонансной томографии и кесаревыми сечениями (r -Pearson = 0,7448, 95% ДИ от 0,6802 до 0,7980, $p < 0,0001$, bias = 0,02232); методом УЗИ и кесаревыми сечениями (r -Pearson = 0,5641, 95% ДИ от 0,4676 до 0,6473, $p < 0,0001$, bias = 0,2857). Таким образом, метод МРТ показал большую чувствительность по определению степени приращения плаценты в сравнении с УЗИ.

У 46 женщин из обеих основных групп приращение плаценты было гистологически верифицировано. Результаты данных МРТ у данных пациенток статистически значимо коррелировали с результатами патоморфологического исследования (r - Pearson = 0,5258, 95% ДИ от 0,01126 до 0,5205, $p = 0,0419$, bias = 1,176), тогда как результаты УЗИ имели высокую степень расхождения с гистологическими данными (r - Pearson = 0,1230, 95% ДИ от -0,1579 до 0,3856, $p = 0,3897$, bias = 0,5490). Объединенные данные различных методов диагностики приращения плаценты проиллюстрированы на рисунке 36.

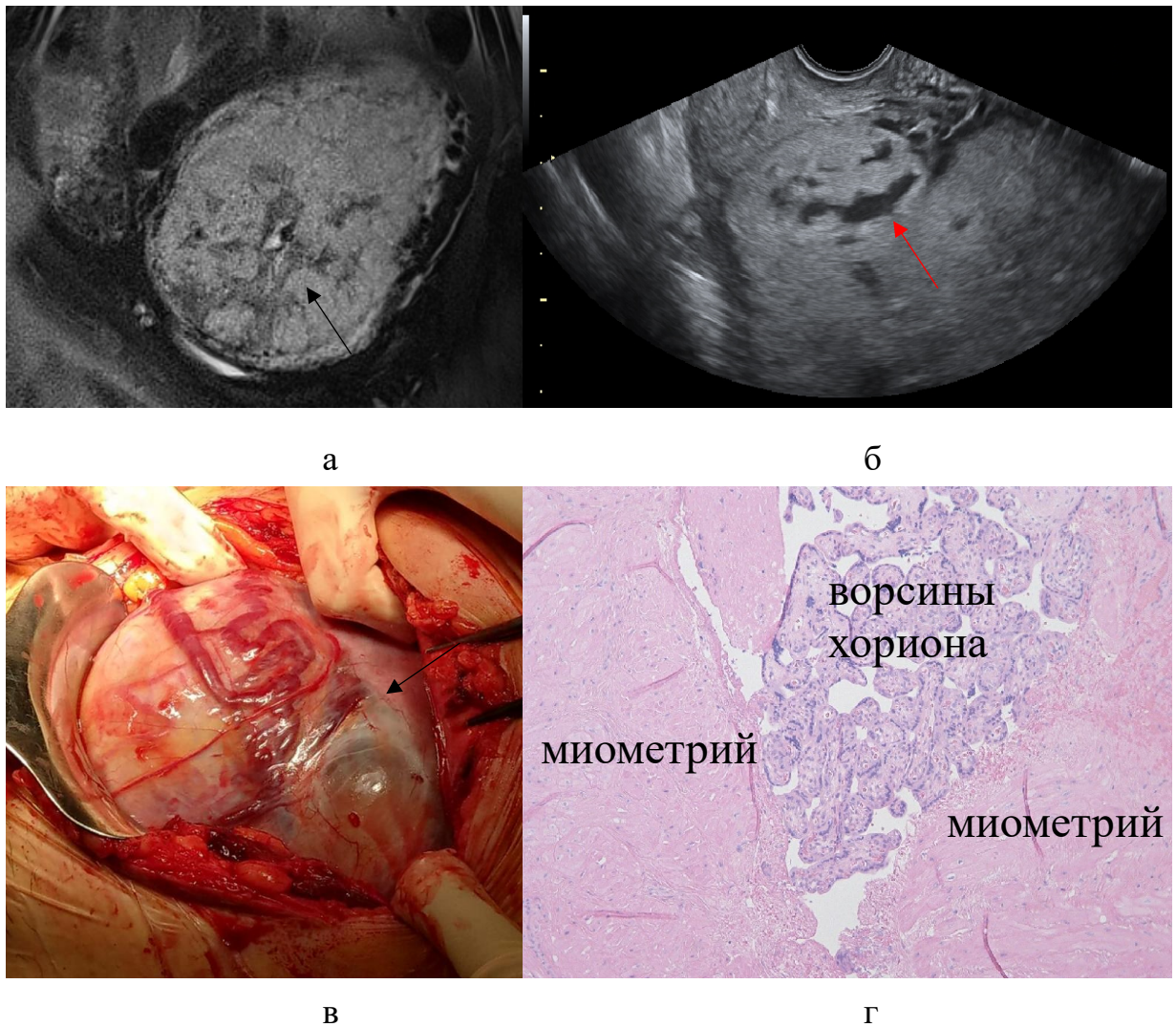


Рисунок 36 – Пациентка Ш., 38 лет, срок гестации на момент МРТ и кесарева сечения 37 недель (И/б 477/АК2020). Объединенные изображения: а - МР-изображение в корональной плоскости (положение на левом боку), б - УЗ-изображение в В-режиме, в - интраоперационное изображение, г - гистологический срез. По МРТ и УЗИ имеются признаки предлежания и врастания плаценты (истончение миометрия, выбухание стенки матки, отложение фибрина – черная стрелка, внутриплацентарные лакуны – красная стрелка, субсерозная гиперваскуляризация), подтвержденные клинически во время проведения кесарева сечения (прорастание плаценты – стрелка) и патологоанатомического исследования (ворсины хориона в толще миометрия).

В отношении локализации приращения плаценты в нижнем маточном сегменте согласно DASP-сегментации по степеням плацентарной инвазии были выявлены положительные корреляции и согласованность результатов исследований МРТ, УЗИ и данных кесаревых сечений в области внутреннего зева/шейки матки и в переднем нижнем маточном сегменте (Ainf). В левом нижнем маточном сегменте

(Sinf) не было выявлено корреляции и согласованности данных МРТ и кесаревых сечений, но выявлен положительный результат между полученными данными УЗИ и МРТ, УЗИ и кесаревых сечений. В заднем нижнем маточном сегменте (Pinf) только метод МРТ показал высокую степень корреляции и согласованность данных с результатами кесаревых сечений, тогда как результаты УЗИ показали значимую степень расхождения с результатами МРТ и данными кесаревых сечений. В правом нижнем маточном сегменте (Dinf) выявить корреляции используемых методов диагностики выявить не удалось (Таблица 27).

Таблица 27 - Анализ согласованности результатов исследований МРТ, УЗИ и данных кесаревых сечений по локализации прирастания, врастания и прорастания плаценты согласно DASP-сегментации

Локализация приращения плаценты	Параметры	УЗИ с МРТ	УЗИ с КС	МРТ с КС
1	2	3	4	5
Область внутреннего зева/шейка	bias	0,03571	-0,3125	-0,2768
	r-Pearson	0,3720	0,4506	0,5751
	95% ДИ	от 0,2533 до 0,4797	от 0,3395 до 0,5492	от 0,4802 до 0,6567
	p	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Dinf (правый нижний маточный сегмент)	bias	0,8080	-0,08036	-0,8884
	r-Pearson	0,0792	0,0469	0,0802
	95% ДИ	от -0,05235 до 0,2082	от -0,1770 до 0,08465	-0,05139 до 0,2091
	p	0,2373	0,4844	0,2317
Ainf (передний нижний маточный сегмент)	bias	-0,2991	-0,1786	0,1205
	r-Pearson	0,6815	0,6816	0,7558
	95% ДИ	0,6044 до 0,7459	от 0,6046 до 0,7461	от 0,6934 до 0,8069
	p	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

1	2	3	4	5
Sinf (левый нижний маточный сегмент)	bias	0,6830	0,000	-0,6830
	r-Pearson	0,1969	0,3645	0,1118
	95% ДИ	от 0,06753 до 0,3197	от 0,2451 до 0,4730	-0,011956 до 0,2394
	p	< 0,0001	< 0,0001	0,0950
Pinf (задний нижний маточный сегмент)	bias	1,018	0,8251	-0,2054
	r-Pearson	0,06001	-0,04257	0,5561
	95% ДИ	от -0,07193 до 0,1899	от -0,1730 до 0,08930	от 0,4585 до 0,6405
	p	0,3724	0,5271	< 0,0001

При анализе данных по прорастанию плаценты в мочево́й пу́зырь показано, что результаты, полученные при кесаревых сечениях, положительно коррелировали с результатами и УЗИ (r -Pearson = 0,1374, 95% ДИ от 0,006165 до 0,2640, $p=0,0403$, bias = 0,1256), и МРТ, при этом связь и согласованность МРТ и КС оказались сильнее (r -Pearson= 0,8088, 95% ДИ от 0,7580 до 0,8499, $p<0,0001$, bias = -0,03587). Согласованности результатов МРТ и УЗИ по прорастанию плаценты в мочево́й пу́зырь выявлено не было (r -Pearson = 0,1105, 95% ДИ от -0,02086 до 0,2382, $p=0,0989$, bias = 0,1652).

При исследовании зон сосудистой коллатерализации в нижнем маточном сегменте методами МРТ и УЗИ только по показателю «передняя параметральная сосудистая коллатерализация» была получена высокая степень корреляции и соответствие данных (r -Pearson = 0,5462, 95% ДИ от 0,3211 до 0,7128, $p<0,0001$, bias = -0,1731). Не выявлено связи между результатами методов инструментальной диагностики по показателям «боковая параметральная сосудистая коллатерализация» (r -Pearson = 0,1733, 95% ДИ от -0,1104 до 0,4309, $p=0,2287$, bias = 0,6200) и «парацервикальная сосудистая коллатерализация» (r -Pearson = 0,001881, 95% ДИ от -0,2712 до 0,2746, $p=0,9894$, bias = 0,4231). Вероятно, недостатками этого пункта в нашем исследовании является полностью ретроспективная оценка результатов УЗИ у всех исследуемых пациентов.

Таким образом, полученные результаты не только не противоречат ранее опубликованным исследованиям в отношении согласованности данных МРТ, УЗИ, кесаревых сечений и патоморфологических исследований в диагностике предлежания и приращения плаценты, но и дополняют сведения в виде более детальной оценки этих диагностических методов для выявления и локализации зон расположения и участков приращения плаценты, благодаря разработанной топографо-анатомической DASP-сегментации беременной матки.

4.2 Результаты корреляционного анализа между степенями приращения плаценты и факторами риска приращения плаценты

К факторам риска приращения плаценты относят возраст беременных, наличие кесаревых сечений и хирургических аборт в анамнезе (в том числе их сочетание), наличие экстракорпорального оплодотворения, наличие операций на органах брюшной полости и малого таза, аппендектомии, лапаротомии, гистероскопии в анамнезе, наличие соматических заболеваний (гестационный сахарный диабет, аутоиммунный тиреоидит, варикозная болезнь, заболевания желудочно-кишечного тракта и мочевыделительной системы, артериальная гипертензия), наличие врожденной патологии матки, хронических инфекций в анамнезе (вирус иммунодефицита человека, гепатиты В и С) и курение. В ходе работы было оценено влияние перечисленных факторов, а также новой коронавирусной инфекции (у пациенток основной группы) на степень приращения плаценты.

Согласно данным корреляционного анализа на степень приращения плаценты оказывало значимое влияние количество кесаревых сечений в анамнезе (r -Pearson = 0,4499, 95% ДИ от 0,3388 до 0,5486, $p < 0,0001$) и наличие ВИЧ-инфекции (r -Pearson = 0,1321, 95% ДИ от 0,001031 до 0,2587, $p = 0,0483$).

Количество аборт с кюретажем полости матки в анамнезе проявляли тенденцию к положительной корреляции с тяжестью приращения плаценты, не

достигая уровня статистической значимости (r -Pearson = 0,1177, 95% ДИ от -0,01354 до 0,2451, $p=0,0786$).

Не выявлено статистически значимого влияния на тяжесть приращения плаценты таких показателей как возраст беременных (r -Pearson = 0,09422, 95% ДИ от -0,03733 до 0,2226, $p=0,1599$), курение (r -Pearson = -0,01917, 95% ДИ от -0,1122 до 0,1399, $p=0,7754$), факт беременности, наступившей в результате экстракорпорального оплодотворения (r -Pearson = -0,06525, 95% ДИ от -0,1947 до 0,06640, $p=0,3310$), оперативные вмешательства на брюшной полости и малом тазу (исключая кесарево сечение): операции на БП и МТ (r -Pearson = -0,009785, 95% ДИ от -0,1407 до 0,1215, $p=0,8842$), лапароскопия (r -Pearson = 0,01684, 95% ДИ от -0,1145 до 0,1476, $p=0,8021$), аппендектомия (r -Pearson = -0,05229, 95% ДИ от -0,1821 до 0,07934, $p=0,4362$) и гистероскопия (r -Pearson = 0,03607, 95% ДИ от -0,09546 до 0,1664, $p=0,5912$).

Также не было установлено связи степени тяжести приращения плаценты и наличием у беременной таких патологий как гестационный сахарный диабет (ГСД), аутоиммунный тиреоидит (АИТ), варикозная болезнь вен нижних конечностей, заболевания ЖКТ, заболевания мочевыводящей системы (МВС), артериальная гипертензия (АГ), врожденные пороки развития матки, гепатит В и С (Таблица 28).

Таблица 28 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи степени приращения плаценты и наличия соматических заболеваний, врожденных пороков развития матки, гепатита В и С

Заболевания	r - Pearson	95% ДИ	p
1	2	3	4
ГСД	-0,06326	от -0,1927 до 0,06839	0,3460
АИТ	-0,04714	от -0,1771 до 0,08447	0,4827
Варикозная болезнь	0,04264	от -0,08894 до 0,1728	0,5255
Заболевания ЖКТ	-0,003057	от -0,1341 до 0,1281	0,9637
Заболевания МВС	0,001754	от -0,1294 до 0,1328	0,9792

1	2	3	4
АГ	-0,03740	от - 0,1677 до 0,0941	0,5777
ВПП матки	-0,09916	от -0,2273 до 0,03234	0,1390
Гепатит В	0,001422	от -0,1297 до 0,1325	0,9831
Гепатит С	0,07937	от -0,05226 до 0,2083	0,2368

По результатам корреляционного анализа в основной группе пациенток (n=126) не было установлено связи между степенями приращения плаценты и новой коронавирусной инфекцией (r -Pearson = - 0,007397, 95% ДИ от -0,1821 до 0,1677, $p=0,9345$).

4.3 Результаты корреляционного анализа между степенями приращения плаценты, количеством DASP-сегментов и признаками приращения плаценты

Зависимость между площадью соприкосновения плацентарного диска со стенкой матки и степенью приращения плаценты оценивали с использованием параметра «количество DASP-сегментов», задействованных в прилегании плаценты к стенке матки, выявленных при МРТ. Количество МР-DASP-сегментов не коррелировало со степенью приращения плаценты (r -Pearson = 0,1573, 95% ДИ от -0,04246 до 0,3449, $p=0,1219$) и количеством зон приращения плаценты (r -Pearson = -0,01585, 95% ДИ от -0,2136 до 0,1831, $p=0,8769$).

Показано, что со степенью приращения плаценты положительно коррелировали все признаки приращения плаценты (Таблица 29). Наиболее сильную связь со степенями приращения плаценты показали МР-признаки выбухания плаценты, фрагментации границы плацента – миометрий и истончение миометрия. Наиболее слабую – утолщение плаценты и внутриплацентарная гиперваскуляризация.

Таблица 29 – Показатели корреляции между степенью приращения плаценты и МР-признаками приращения плаценты

Признак приращения плаценты	r- Pearson	95% ДИ	p
Отложение фибриноида	0,4677	от 0,3586 до 0,5642	<0,0001
Выбухание плаценты	0,5700	от 0,4743 до 0,6523	<0,0001
Фрагментация границы	0,6364	от 0,5513 до 0,7084	<0,0001
Истончение миометрия	0,5820	от 0,4882 до 0,6626	<0,0001
Прерывистость мочевого пузыря	0,4255	от 0,2746 до 0,4972	<0,0001
Локальная экзофитная масса	0,4527	от 0,3419 до 0,5511	<0,0001
Утолщение плаценты	0,2743	от 0,1486 до 0,3913	<0,0001
Ишемические изменения плаценты	0,3659	от 0,2466 до 0,4742	<0,0001
Внутриплацентарная гиперваскуляризация	0,2832	от 0,1579 до 0,3994	<0,0001
Неоднородность плаценты	0,3585	от 0,2386 до 0,4676	<0,0001

Отдельно была проведена оценка связи между степенями приращения плаценты по данным кесаревых сечений и МР-признаками патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки – ретроплацентарная гиперваскуляризация (РГВК), интрамуральная гиперваскуляризация (ИГВК), субсерозная гиперваскуляризация (СГВК), парацервикальная сосудистая коллатерализация (ПЦСК), передняя параметральная сосудистая коллатерализация (ППСК), боковая параметральная сосудистая коллатерализация (БПСК), маточно-яичниковый анастомоз (МЯА) (Таблица 30).

Таблица 30 – Результаты корреляционного анализа между степенью тяжести приращения плаценты и МР-признаками патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки

Признак патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки	r-Pearson	95% ДИ	p
РГВК	0,2012	от 0,01502 до 0,2717	0,0291
ИГВК	0,2475	от 0,1203 до 0,3667	0,0002
СГВК	0,4363	от 0,3238 до 0,5367	<0,0001
ПЦСК	0,2173	от 0,08873 до 0,3387	<0,0001
ППСК	0,4620	от 0,3523 до 0,5592	<0,0001
БПСК	0,3510	от 0,2305 до 0,4608	<0,0001
МЯА	0,3948	от 0,2781 до 0,5000	<0,0001

Все исследованные признаки патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки продемонстрировали значимую степень корреляции с тяжестью приращения плаценты, ярче всего: передняя параметральная сосудистая коллатерализация, субсерозная гипervasкуляризация, боковая параметральная сосудистая коллатерализация и маточно-яичниковый анастомоз.

С целью определения МР-признаков, которые бы указывали на степень приращения плаценты, был проведен анализ частоты проявления всех 17 МР-признаков при постановке заключения о приращения плаценты, соответствующее PAS1, PAS2, PAS3 (a,b,c) в отчетах МРТ. Использовалась как балльная система оценки тяжести патологии (1 балл=1 МР-признак), так и оценка чувствительности каждого МР - признака для тяжести приращения плаценты (согласно ROC-анализу) (Таблица 31).

Таблица 31- Балльная система оценки тяжести патологии по признакам приращения плаценты

MP-признак	Прирастание placenta accreta, PAS1	Врастание placenta increta, PAS2	Прорастание placenta percreta, PAS3		
			3a	3b	3c
min	0	3	5	12	9
max	9	15	17	17	17
mean	4,3	9,6	11,9	14,5	15,7
median	4	10	12	14	16
moda	3	11	12	14	16
25% Percentile	3,0	7,0	10	13	15
75% Percentile	6,0	11	14	15	17
	<6	6-11	11-14	14-15	>15
Std. Error of Mean	0,26	0,32	0,48	0,47	0,28
Lower 95% CI of mean	3,8	8,9	11	13	15
Upper 95% CI of mean	4,8	10	13	16	16
Coefficient of variation	52%	29%	24%	11%	9,8%

Исходя из данных таблицы 31 можно сделать вывод, что для прирастания плаценты, соответствующее PAS1, характерно 6 или менее MP-признаков приращения плаценты, и соответственно, баллов; для врастания плаценты (PAS2) – от 6 до 11 MP-признаков, для прорастания (PAS3) – от 11 до 17 признаков, при этом, для PAS3a – от 11 до 14, для PAS3b – 14-15 признаков, для PAS3c – более 15 признаков. Данная балльная система проиллюстрирована на рисунке 37.

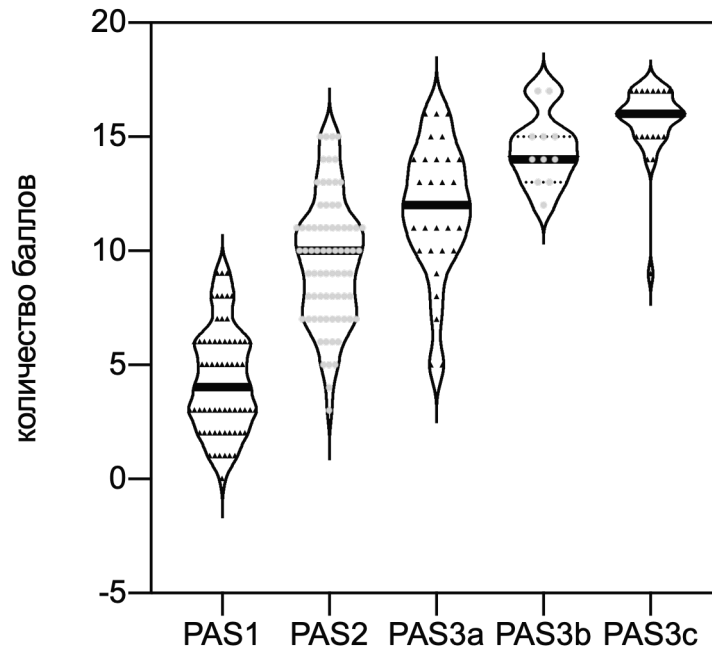


Рисунок 37 – Иллюстрация количества МР-признаков, соответствующее определенной степени приращения плаценты

Однако, учитывая различный вклад каждого признака в определение степени приращения плаценты, как самостоятельный алгоритм оценки, данную балльную систему использовать изолированно, на наш взгляд, нельзя. Поэтому была проведена оценка чувствительности каждого МР-признака относительно тяжести приращения плаценты с демонстрацией проявления МР-признаков в виде тепловой карты (Рисунок 38).

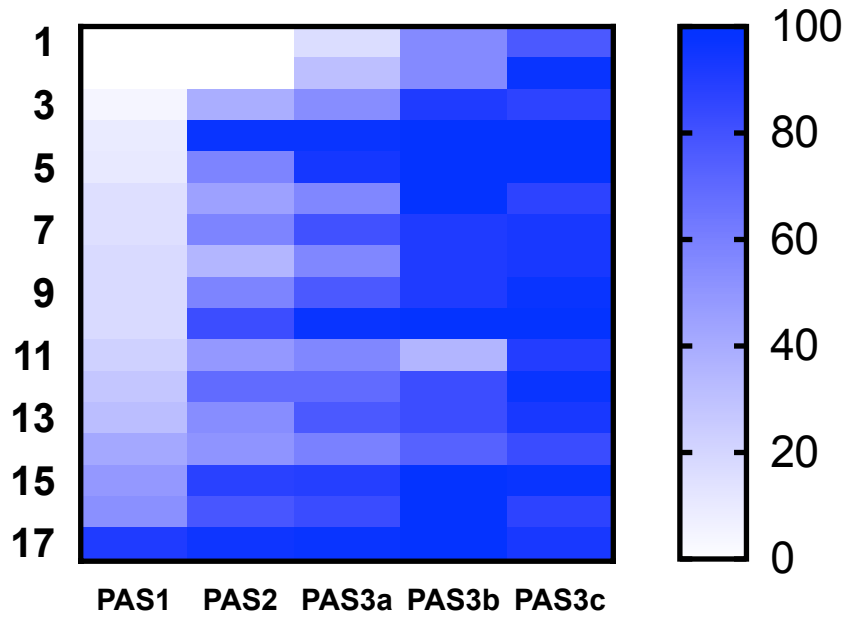


Рисунок 38 - Тепловая карта (heat map) с проявлением чувствительности каждого признака (ROC-анализ) для степени приращения плаценты - иллюстрирует наибольший вклад МР-признаков в определение степени приращения плаценты (1 - прерывистость стенки мочевого пузыря (AUC ROC 0,9552), 2 – локальная экзофитная масса (AUC ROC 0,9715), 3 - передняя параметральная сосудистая коллатерализация (AUC ROC 0,8321), 4 - фрагментация границы (AUC ROC 0,9614), 5 - выбухание плаценты (AUC ROC 0,8939), 6 – маточно-яичниковый анастомоз (AUC ROC 0,7813), 7 – субсерозная гиперваскуляризация (AUC ROC 0,8135), 8 – ишемические изменения плаценты (AUC ROC 0,7882), 9 – отложение фибриноида (AUC ROC 0,8218), 10 – истончение миометрия (AUC ROC 0,9058), 11 – утолщение плаценты (AUC ROC 0,7151), 12 – внутриплацентарная гиперваскуляризация (AUC ROC 0,7620), 13 - боковая параметральная сосудистая коллатерализация (AUC ROC 0,7458), 14 - парацервикальная сосудистая коллатерализация (AUC ROC 0,6447), 15 – неоднородность плаценты (AUC ROC 0,7849), 16 – интрамуральная гиперваскуляризация (AUC ROC 0,6924), 17 – ретроплацентарная гиперваскуляризация (AUC ROC 0,6023))

Исходя из полученных данных проведенного анализа, а также результатов корреляционного анализа между степенями приращения плаценты и всеми МР-признаками приращения плаценты, можно сделать вывод, что с увеличением степени приращения плаценты увеличивается количество МР-признаков приращения. При этом для PAS1 характерно наличие до 6 признаков приращения плаценты (при этом исключаются признаки, определяемые при PAS2 и PAS3), наиболее значимыми из которых будут являться признаки ретроплацентарной и интрамуральной гиперваскуляризации, а также признак неоднородности

плаценты. Для PAS2 - от 6 до 11 признаков приращения плаценты, наиболее часто встречаемыми из которых являются признаки истончение миометрия, фрагментация границы плацента-миометрий, отложение фибриноида, взбухание плаценты и патологическая гиперваскуляризация с акцентом на внутриматочную гиперваскуляризацию. Наряду с признаками, характерными для PAS2, при PAS3 наибольшую чувствительность продемонстрировали признаки локальной экзофитной массы, прерывистости стенки мочевого пузыря, патологической гиперваскуляризации ретроплацентарной области с акцентом на нематочную сосудистую коллатерализацию, при этом сумма всех МР-признаков при PAS3 может колебаться от 11 до 17, максимальное количество которых имеется при PAS3с.

4.4 Результаты корреляционного анализа между объемом кровопотери и магнитно-резонансными признаками патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки у всех пациентов

Была выявлена взаимосвязь МР-признаков патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки с объемом кровопотери, согласно данным кесаревых сечений. С увеличением объема кровопотери положительно коррелировали интрамуральная гиперваскуляризация, субсерозная гиперваскуляризация, парацервикальная гиперваскуляризация, передняя и боковая параметральная гиперваскуляризация, маточно-яичниковый анастомоз, кроме признака ретроплацентарной гиперваскуляризации (r -Pearson = -0,01611, 95% ДИ от -0,09679 до 0,1651, $p=0,6051$) (Рисунок 39).

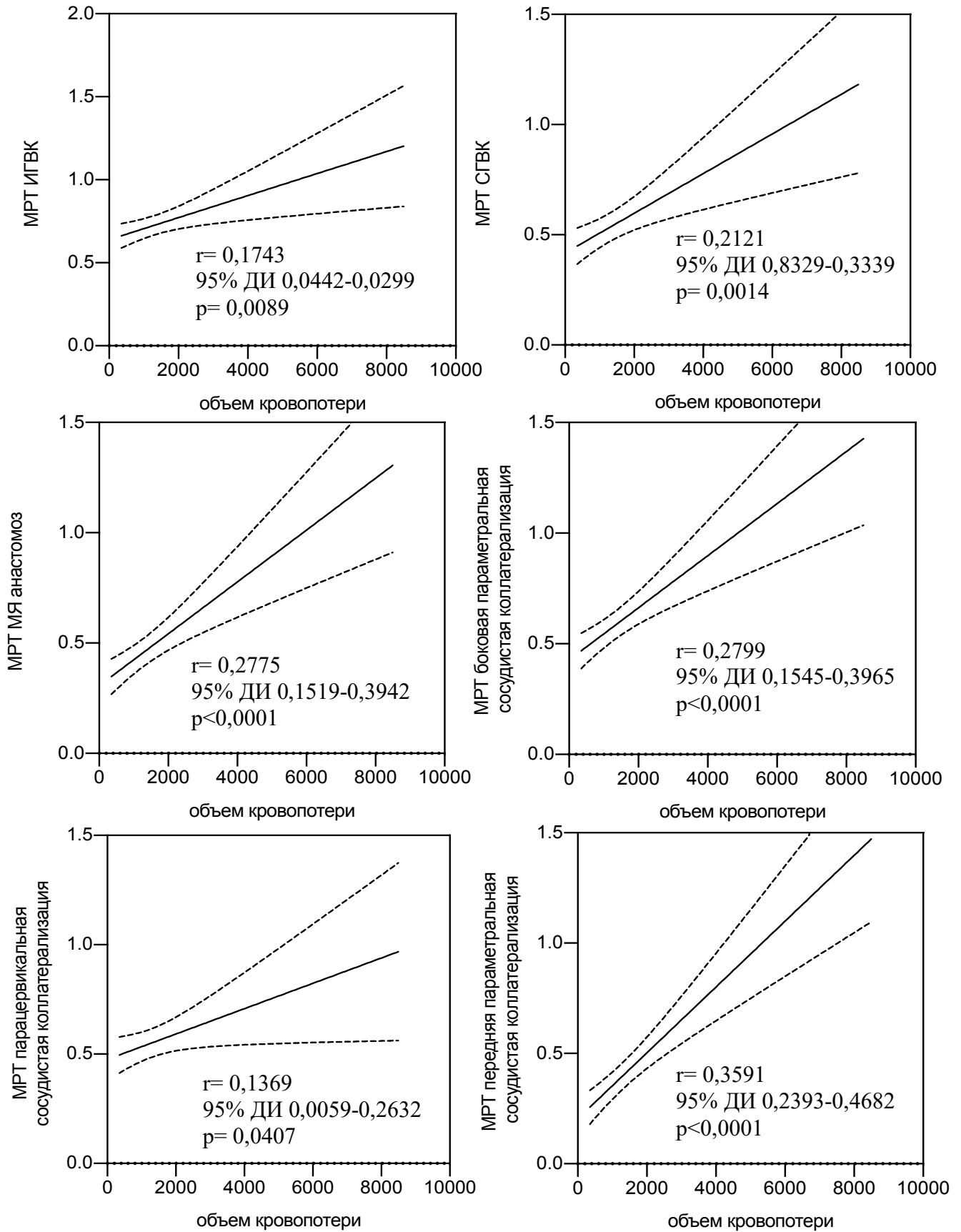


Рисунок 39 – Корреляция МР-признаков патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки с объемом кровопотери по данным кесаревых сечений. Линии на рисунках: сплошная – предполагаемая граница

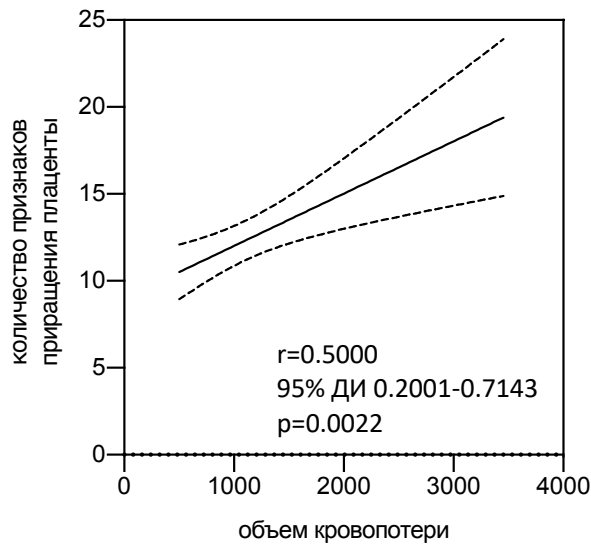
регрессии; пунктирные – 95% доверительный интервал (95% ДИ); r – коэффициент корреляции, p - уровень статистической значимости

Наиболее сильную корреляцию продемонстрировали МР-признаки передней параметральной сосудистой коллатерализации, боковой параметральной сосудистой коллатерализации, маточно-яичниковый анастомоз.

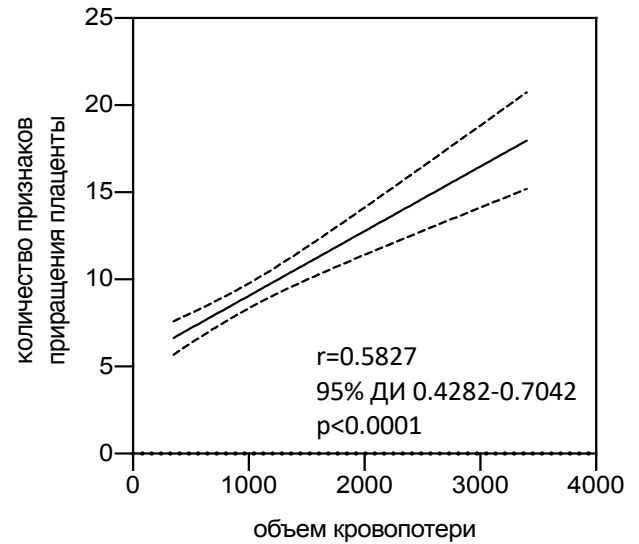
4.5 Влияние магнитно-резонансных признаков приращения плаценты и патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки на объем кровопотери при наличии или отсутствии баллонной окклюзии аорты

Была проведена оценка корреляции между количеством МР-признаков приращения плаценты и объемом кровопотери у беременных, которым во время кесарева сечения была выполнена баллонная окклюзия аорты (подгруппа 1), и у которых не была применена эта методика кровосбережения (подгруппа 2). В обеих подгруппах была продемонстрирована положительная линейная связь, свидетельствующая об увеличении объема кровопотери с увеличением количества МР-признаков приращения плаценты. Немного более сильная связь была выявлена

в группе без применения методики баллонной окклюзии аорты (Рисунок 40).



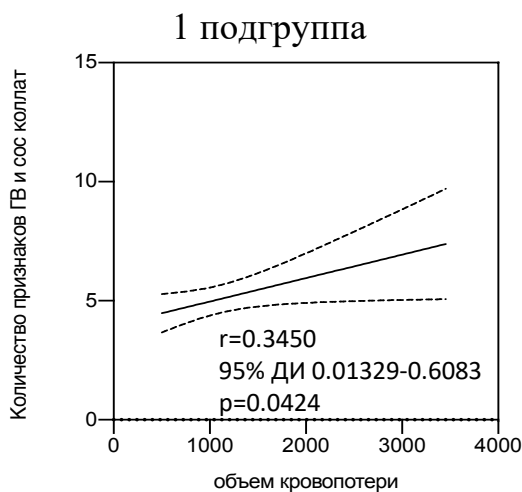
1 подгруппа



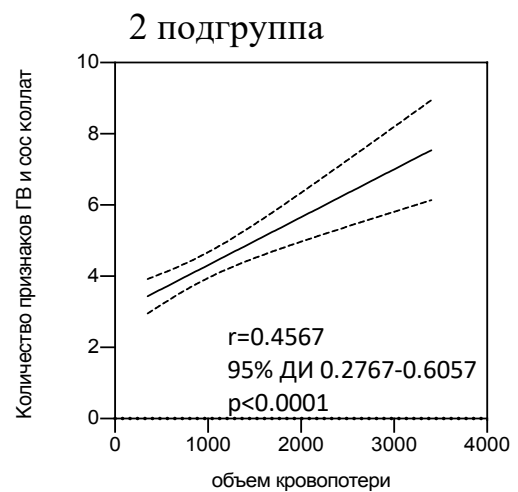
2 подгруппа

Рисунок 40 – Корреляционный анализ между объемом кровопотери по данным кесаревых сечений и количеством всех МР-признаков приращения плаценты в 1 и 2 подгруппе основной группы

Отдельно было проанализировано наличие связи между объемом кровопотери и количеством МР-признаков патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки. В обеих подгруппах была получена положительная корреляция (Рисунок 41).



1 подгруппа



2 подгруппа

Рисунок 41 – Результаты корреляционного анализа между объемом кровопотери по данным кесаревых сечений и количеством МР-признаков патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки

Более сильную корреляцию между этими параметрами показали данные пациентов из 2 подгруппы основной группы.

4.6. Оценка рисков развития интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря у беременных женщин с приращением плаценты в нижнем маточном сегменте

Для стратификации риска развития интраоперационного кровотечения у женщин с приращением плаценты в нижнем маточном сегменте был проведен ROC-анализ для определения диагностического потенциала каждого из МР-признаков патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки – ретроплацентарной гиперваскуляризации (РГВК), интрамуральной гиперваскуляризации (ИГВК), субсерозной гиперваскуляризации (СГВК), передней параметральной сосудистой коллатерализации (ППСК), боковой параметральной сосудистой коллатерализации (БПСК), парацервикальной сосудистой коллатерализации (ПЦСК), маточно-яичникового анастомоза (МЯ анастомоз) относительно объемов кровопотери по данным кесаревых сечений. Наиболее чувствительными показателями оказались (по убыванию): ППСК, БПСК, МЯ анастомоз, ИГВК, СГВК. Предиктивный потенциал «МРТ РГВК» (AUC 0,5075; 95% ДИ 0,3741-0,6408; $p=0,928$) и «МРТ ПЦСК» (AUC 0,5547; 95% ДИ 0,4794-0,630; $p=0,1592$) выявлен не был, и из дальнейшего анализа были исключены (Рисунок 42).

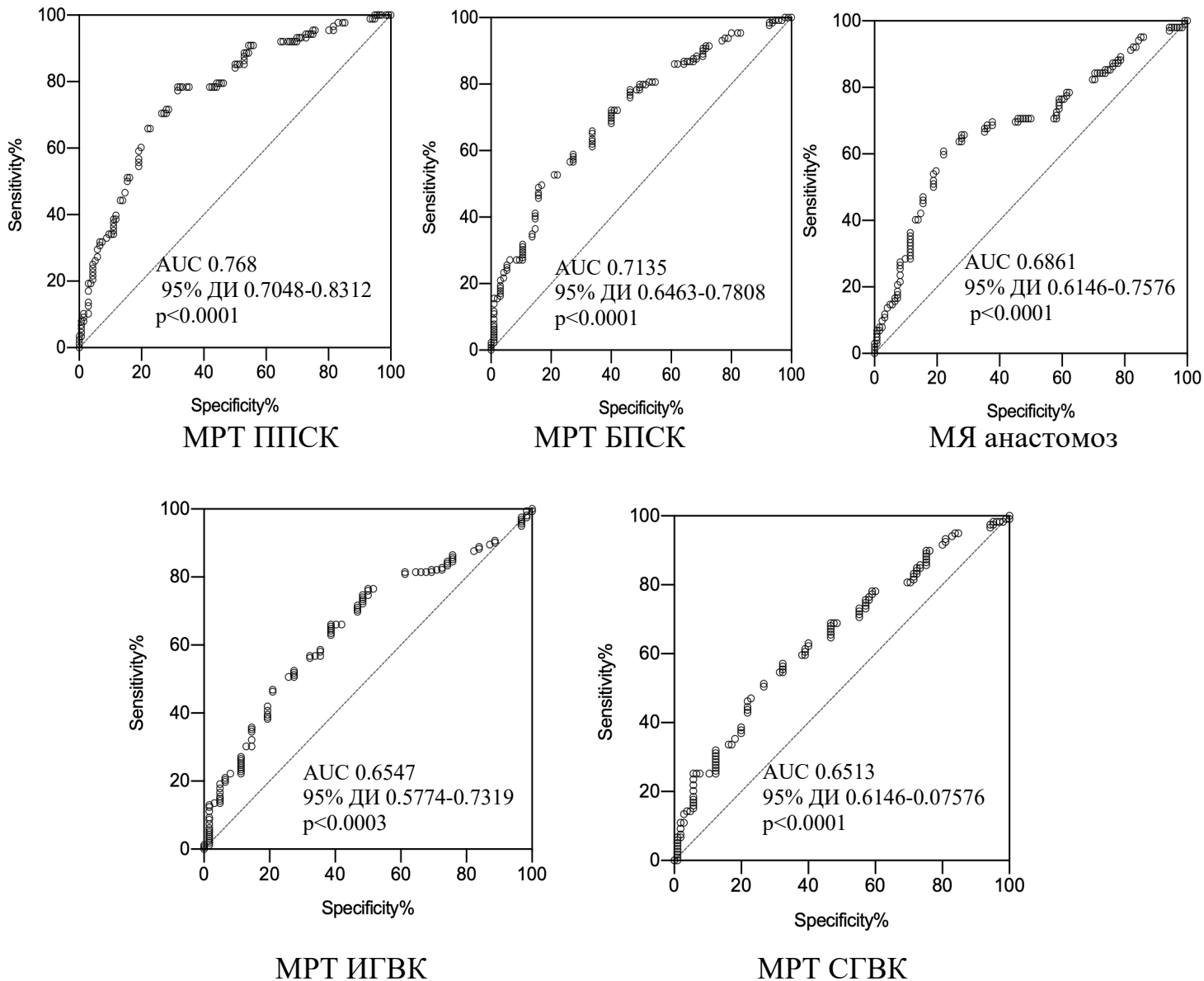


Рисунок 42 – Диагностическая значимость МР-признаков патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки в отношении объема кровопотери

Перед построением модели Кокса для выявленных на предыдущем этапе показателей (ППСК, БПСК, МЯА, ИГВК, СГВК) был проведен многофакторный логистический регрессионный анализ. В качестве клинических факторов, ассоциированных с риском увеличения объема кровопотери, были выделены показатели ППСК (ОШ=3,65; 95% ДИ 1,49-9,66; $p=0,0061$) и МЯ анастомоз (ОШ=2,27; 95% ДИ 0,98-5,52; $p=0,06$) (Рисунок 43);

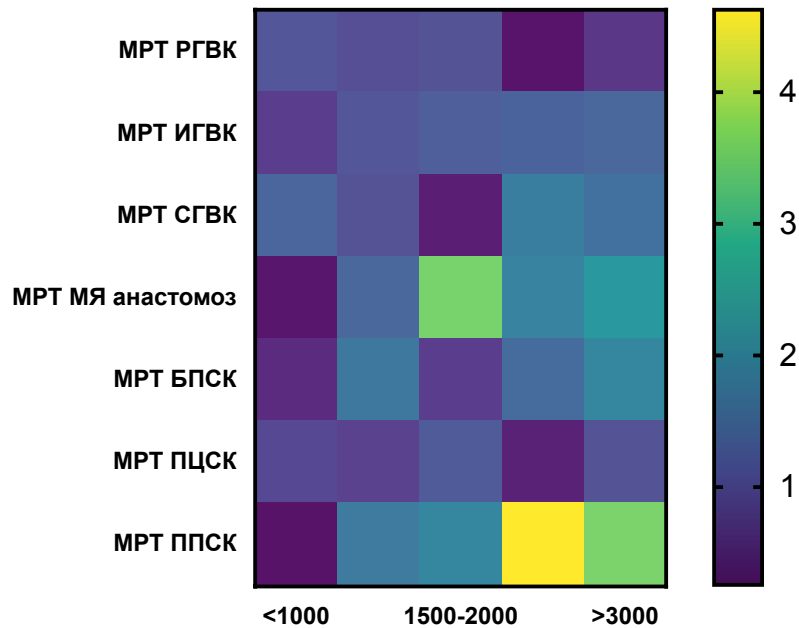


Рисунок 43 – Графическое представление данных многофакторного логистического регрессионного анализа – тепловая карта (heat map) оценки шансов (чем он больше 1, тем выше шанс увеличения объема). Иллюстрирует наибольший вклад в объем кровотечений признак МРТ ППСК

В модель пропорциональных рисков Кокса были включены факторы, продемонстрировавшие связь с развитием кровопотери в многофакторном логистическом регрессионном анализе. Независимыми предикторами увеличения кровопотери оказались ППСК (HR (hazard ratio, отношение рисков) 0,536; 95% ДИ 0,3885-0,7388; $p=0,0001$) и БПСК (HR 0,7078; 95% ДИ 0,5144-0,9749; $p=0,034$), в то время как МЯ анастомоз не преодолел порогу статистической значимости (HR 0,7432; 95% ДИ 0,5454-1,013; $p=0,0601$). Предсказательная значимость для модели многофакторного риска: коэффициент $\chi^2=13,78$; $p = 0,002$.

При этом сочетание двух признаков несколько увеличивает риск развития тяжести кровотечения: ППСК+ МЯ анастомоз (HR 0,7970; 95% ДИ 0,4849-1,278; $p=0,03594$), БПСК+МЯ анастомоз (HR 0,6572; 95% ДИ 0,4433-0,9535; $p=0,0314$), ППСК+БПСК (HR 0,5527; 95% ДИ 0,367-0,8138; $p=0,0035$). Сочетание трех признаков МЯ анастомоз+БПСК+ППСК показало наибольший уровень риска (HR 0,3616; 95% ДИ 0,2568-0,4998; $p<0,0001$) (рисунок 44).

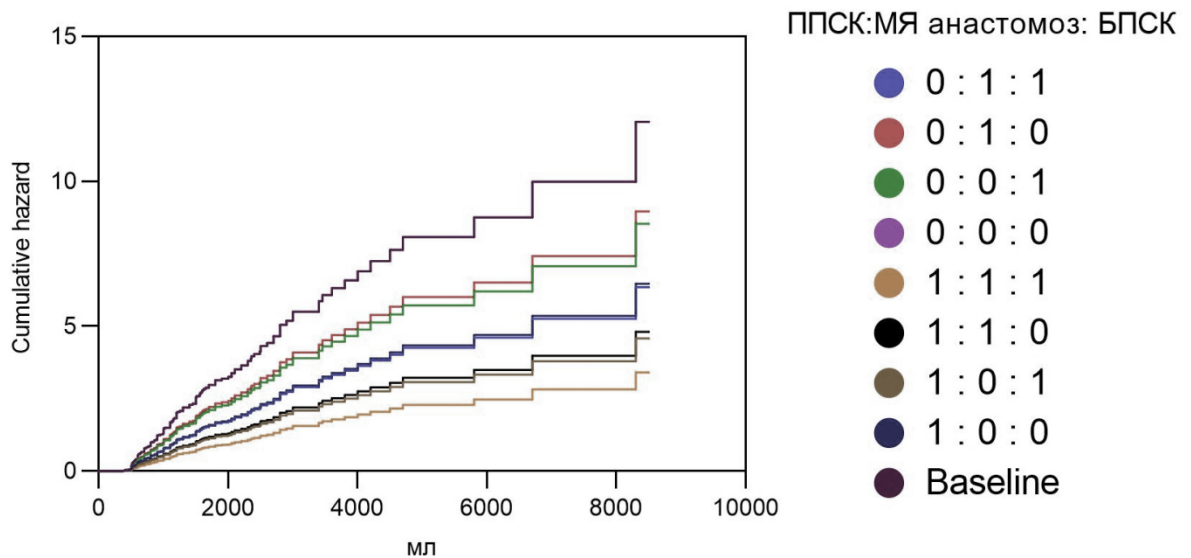


Рисунок 44 – Визуализация вероятности рисков - кумулятивная функция рисков – отношение сочетания признаков ППСК, МЯ анастомоза, БПСК к объему кровопотери (baseline – стандартная регрессионная кривая)

Таким образом, согласно результатам проведенных статистических методик определения риска развития интраоперационного кровотечения, такие МР-признаки перестройки сосудов в области ретроплацентарной площадки, как передняя параметральная сосудистая коллатерализация, боковая параметральная сосудистая коллатерализация, маточно-яичниковый анастомоз и их сочетание являются факторами риска кровотечений и могут быть расценены в качестве параметров шкалы оценки риска кровотечения.

Также была проведена оценка рисков развития кровотечения у пациенток двух подгрупп (1- проведена баллонная окклюзия аорты, 2 - не проведена) при выявлении признаков внутриматочной гиперваскуляризации (ретроплацентарная, интрамуральная и субсерозная согласно DASP-сегментации). Так, наличие гиперваскуляризации в области шейки матки в обеих группах приводило к увеличению рисков развития обильного кровотечения, в подгруппе 1 эти показатели оказались выше, наибольшим образом при сочетании РГВК+ИГВК (для первой подгруппы - HR 0,1148; 95%ДИ 0,03087-0,3719; $p=0,0006$ и для второй подгруппы - HR 0,1367; 95% ДИ 0,04974-0,3137; $p<0,0001$). Также сочетание субсерозной гиперваскуляризации, ретроплацентарной и интрамураль-

ной гиперваскуляризации в левом срединном маточном сегменте и в заднем срединном сегментах среди пациентов первой группы показало усиление риска развития интраоперационного кровотечения (РГВК+ИГВК+СГВК: HR 0,2812; 95%ДИ 0,01539-1,423; p=0,0224; ИГВК+СГВК: HR 0,1348; 95%ДИ 0,01734-0,5439; p=0,00171). По другим локализациям достоверных данных об усилении рисков развития кровотечения при наличии признаков внутриматочной гиперваскуляризации получено не было.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что увеличение количества зон внутриматочной гиперваскуляризации увеличивает риск обильного интраоперационного кровотечения.

При анализе среди всех женщин исследования (n=224) было выявлено, что сочетание гиперваскуляризации (РГВК+ИГВК+СГВК) в области внутреннего маточного зева приводит к увеличению риска развития интраоперационного кровотечения (HR 0,2872; 95%ДИ 0,04731-0,9077, p=0,081).

При пересчете тех же параметров без уточнения типа гиперваскуляризации (РГВК, ИГВК или СГВК), но с сохранением акцента на локализацию их относительно DASP-сегментов было выявлено, что риск кровотечения увеличивается в обеих группах при локализации гиперваскуляризации в области внутреннего зева в обеих подгруппах и в области левого нижнего маточного сегмента во второй подгруппе (Таблица 32).

Таблица 32 – Данные модели пропорциональных рисков Кокса между наличием зон гиперваскуляризации (РГВК, ИГВК или СГВК) и увеличением объема кровопотери

Локализация	Подгруппа 1 (n=35)			Подгруппа 2 (n=91)		
	HR	95% ДИ	p	HR	95% ДИ	p
1	2	3	4	5	6	7
Шейка/вн. зев	0,6749	0,4674-0,9672	0,0321*	0,6643	0,5051-0,8452	0,0017*
Dinf	0,9365	0,7511-1,139	0,5307	1,031	0,9293-1,135	0,5479

1	2	3	4	5	6	7
Ainf	1,121	0,8564-1,443	0,3882	1,078	0,8954-1,289	0,4186
Sinf	0,8595	0,5695-1,285	0,4637	0,8133	0,7133-0,9199	0,0014*
Pinf	1,054	8,8432-1,292	0,623	1,073	0,9471-1,206	0,2534

Исходя их полученных данных можно сделать вывод, что наличие зон внутриматочной гиперваскуляризации у женщин с приращением плаценты, особенно при локализации этих зон в области внутреннего зева или при сочетании зон в различных маточных сегментах, может приводить к увеличению риска развития кровотечения, однако как отдельные показатели риска (отдельно РГВК, отдельно ИГВК, отдельно СГВК) эти признаки использовать не следует.

Для оценки рисков развития повреждения мочевого пузыря у женщин с приращением плаценты был проведен корреляционный и регрессионный анализ, учитывая недостаточность данных по повреждению мочевого пузыря во время кесарева сечения по данным интраоперационных протоколов.

Было выявлено, что вероятность повреждения мочевого пузыря коррелирует с прорастанием плаценты в стенку мочевого пузыря по данным кесаревых сечений (r - Pearson = 0,516; 95%ДИ 0,4128-0,6061; $p < 0,0001$) и с фактом лапароскопии в анамнезе (r - Pearson= 0,147; 95%ДИ 0,016-0,2726; $p = 0,0281$), а также со всеми МР-признаками приращения плаценты (кроме признака патологической перестройки сосудов в области ретроплацентарной площадки), наибольшим образом с прерывистостью стенки мочевого пузыря ($r = 0,472$; 95% ДИ 0,363-0,5676; $p < 0,0001$), локальной экзофильной массой ($r = 0,346$; 95% ДИ 0,2256-0,4568; $p < 0,0001$) (Рисунок 45).

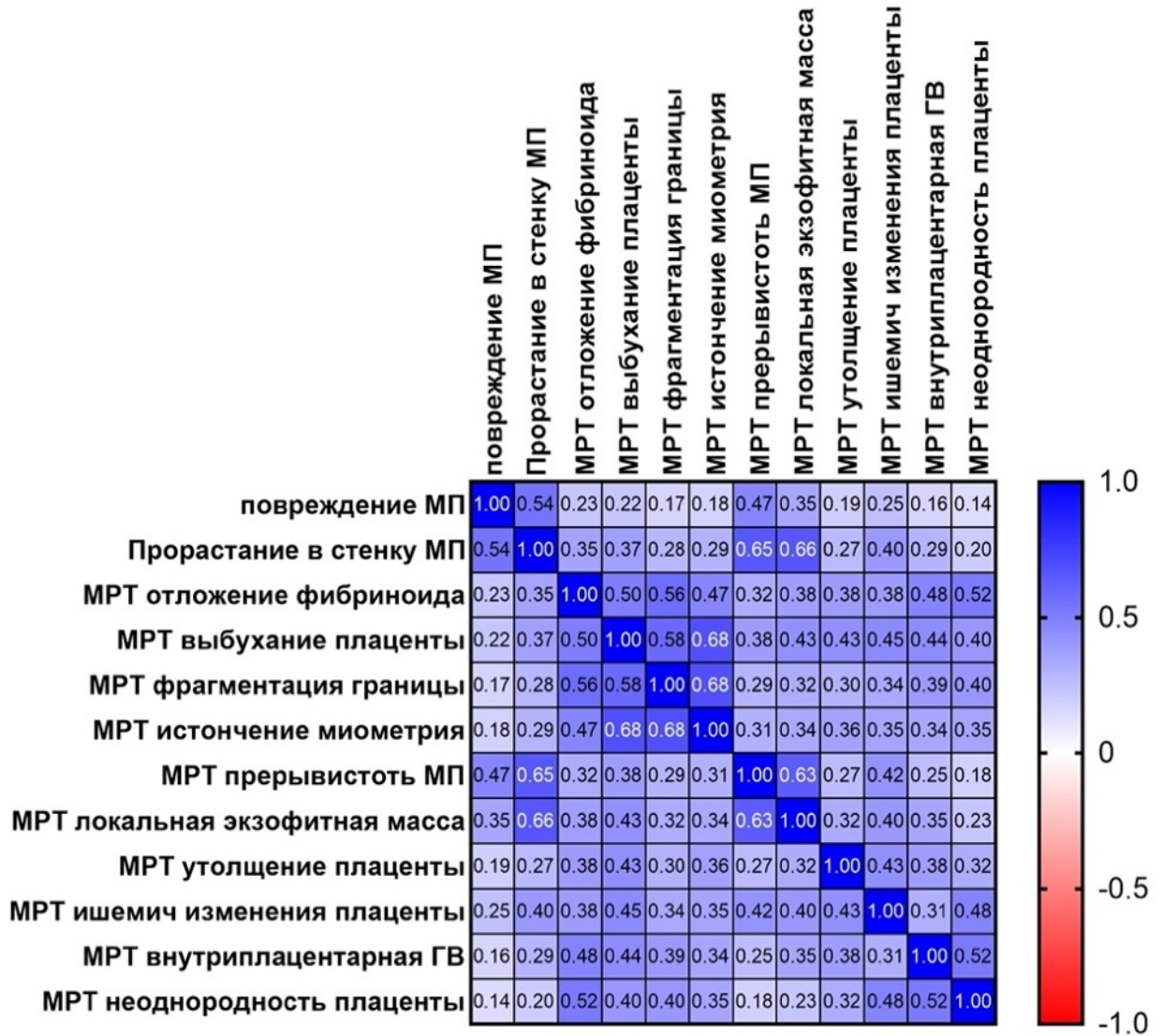


Рисунок 45 – Матрица корреляций параметров «повреждение мочевого пузыря» и «прорастание в стенку мочевого пузыря» по данным КС с признаками приращения плаценты (исключая признак патологической перестройки сосудов в области ретроплацентарной площадки)

В модели множественного линейного регрессионного анализа было показано, что с развитием повреждения мочевого пузыря ассоциирован МР-признак прерывистости стенки мочевого пузыря (0,2621; 95% ДИ 0,1599-0,3643; $p < 0,0001$), а с прорастанием в стенку мочевого пузыря ассоциированы МР-признаки прерывистости стенки мочевого пузыря (0,3513; 95% ДИ 0,2315-0,4711; $p < 0,0001$) и локальной экзофитной «массы» в переднем нижнем маточном сегменте (0,3262; 95% ДИ 0,2157-0,4376; $p < 0,0001$). При сочетании МР-признаков передней параметральной сосудистой коллатерализации и прерывистости стенки

мочевого пузыря также получены статистически значимая корреляция с интраоперационным повреждением мочевого пузыря ($r=0,3611$; 95% ДИ 0,2378-0,4730; $p<0,0001$).

Таким образом, учитывая полученные данные по влиянию МР-признаков на развитие интраоперационного кровотечения и повреждение мочевого пузыря во время проведения кесарева сечения, при интерпретации МР-изображений беременных с приращением плаценты необходимо делать акцент на наличие зон внутриматочной и внематочной сосудистой гиперваскуляризации, с обязательной оценкой взаимоотношения передней стенки матки и стенки мочевого пузыря (Рисунок 46).



Рисунок 46 -Алгоритм навигации оценки степени приращения плаценты с определением рисков интраоперационных осложнений

ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

За последние десятилетия определяется повышенный интерес к проблеме диагностики приращения плаценты, что связано с неуклонным ростом встречаемости этого патологического состояния. При этом приращение плаценты является одним из самых опасных состояниях, связанных с беременностью из-за потенциальной возможности развития массивного кровотечения, которое, в свою очередь, может привести к полиорганной недостаточности, коагулопатии, развитию ДВС – синдрома, гистерэктомии и даже смертельному исходу.

Пренатальная визуализация приращения плаценты и навигации этих беременных в специализированные стационары способствуют значительному снижению материнской заболеваемости и смертности. Результаты выполненной научной работы, в целом, не только не противоречат опубликованным ранее исследованиям, но и эффективно систематизируют и дополняют знания об использовании магнитно-резонансной томографии в диагностике приращения плаценты у женщин с локализацией плацентарного диска в нижнем маточном сегменте.

Выявленные высокие уровни эффективности МРТ и УЗИ для диагностики вида предлежания плаценты соответствуют данным литературы (Цхай В.Б., 2019; D'Antonio F., 2014).

Ультрасонография является наиболее часто используемым методом диагностики приращения плаценты во всем мире, в то время как МРТ обычно используется в качестве вспомогательного метода исследования, который наиболее часто назначается при прорастании плаценты, при расположении плаценты вдоль задней стенки матки, а также женщинам с выраженным подкожно-жировым слоем (Hong Sh., 2022). При этом и УЗИ, и МРТ являются неинвазивными неионизирующими, а, значит, и безопасными методами диагностики приращения плаценты. В настоящем исследовании в отношении наличия приращения плаценты и определения степени плацентарной инвазии

МРТ показала больший предиктивный потенциал, чем УЗИ, и это согласуется с данными авторов (Maselli G., 2013; Zagher A., 2019).

Некоторые авторы заявляют о примерно равной степени эффективности МРТ и УЗИ в диагностике приращения плаценты (Ayati S., 2017; Romeo V., 2019; Hong Sh., 2022). Однако, для определения прорастания плаценты в мочевого пузырь, что считается признаком наиболее тяжелой степени инвазии, МРТ явился более эффективным методом диагностики по сравнению с УЗИ. Также в этой работе магнитно-резонансная томография продемонстрировала высокую степень корреляции и сопоставимость с данными кесаревых сечений по наличию приращения плаценты в заднем нижнем маточном сегменте (Pinf), в то время как результаты УЗИ показали значимую степень расхождения с результатами МРТ и данными кесаревых сечений. Эти полученные результаты подтверждаются данными литературы (D'Antonio F., 2014).

Благодаря разработанной системе топографо-анатомической сегментации беременной матки удалось провести сопоставление данных магнитно-резонансного исследования, ультразвукового исследования, результатов кесаревых сечений и патоморфологических заключений по локализации зон приращения плаценты, выявить и статистически доказать, что метод МРТ имеет высокую степень корреляции и сопоставимость данных с результатами кесаревых сечений при определении зон приращения плаценты не только в переднем и боковых сегментах матки, но также зон приращения, локализующихся в заднем нижнем маточном сегменте, что, по данным различных авторов, является одним из ведущих показаний для выполнения МРТ вследствие трудностей диагностики этих изменений при УЗИ (Берг Э.А., 2021; Maselli G., 2013; Srisajjakul S., 2021).

В 1997 году был разработан метод секторального разделения беременной матки на основе данных УЗИ, который можно считать прототипом предложенной MP-DASP-сегментации. Palacios- Jaraquemada et al. по принципу кровоснабжения беременной матки с целью пренатального планирования применения кровосберегающих технологий предложил секторальное разделение матки на верхний (S1 - дно и тело матки) и нижний (S2 – нижний маточный сегмент, шейка

матки) сегменты. Два сегмента ограничены линией, проведенной перпендикулярно задней стенке мочевого пузыря. Соответственно, S1-сектор (расположен выше перпендикулярной линии) кровоснабжается за счет маточных и верхних пузырных артерий, которые, как описывал автор, легкодоступны для быстрого гемостаза при возникновении кровотечения. S2-сектор (расположен ниже перпендикулярной линии) характеризуется кровоснабжением из различных артериальных бассейнов с наличием анастомозов – нижние пузырные, половые, вагинальные артерии и ветви от маточных артерий (Jaraquemada P., 1997).

В 2005 году Palacios- Jaraquemada et al. усовершенствовали свою идею о разделении матки на основе данных магнитно-резонансной томографии плаценты 300 беременных с подозрением на приращение плаценты, и предложили «переложить» секторальное разделение матки, основанное на ранее описанной сегментации согласно кровоснабжению матки (S1 и S2 сегменты), на магнитно-резонансные томограммы с уточнением степени плацентарной инвазии (0 – отсутствие инвазии, А – «частичная» инвазия миометрия, В – «полная» инвазия миометрия, С – «тотальное» поражение миометрия с вовлечением параметрия). Авторы описали, что в ситуациях с S2 В и С инвазии могут потребовать «перезатяга» аорты, катетеризации соответствующего стороне приращения мочеточника, и обозначили, что предложенная топографическая сегментация эффективна для планирования родоразрешения (Jaraquemada P., 2005). Однако, метод разделения матки при данной сегментации является более субъективным в отличии предложенной сегментации в данном научном исследовании в связи с неточностью ориентиров построений, а также не учитывает наличие в «верхнем» сегменте (а именно, вдоль боковых стенок матки на уровне тела) такого крупного анастомоза, как маточно-яичниковый анастомоз.

В исследовании проводился анализ наличия факторов риска приращения плаценты у пациенток обеих групп с целью определения сопоставимости групп между собой - была выявлена сопоставимость между беременными по многим анализируемым факторам, а, учитывая сопоставимость пациенток по возрасту и сроку гестации на момент выполнения магнитно-резонансной томографии и на

момент родоразрешения, стало возможным проводить статистический анализ на общем количестве исследуемых (224 беременных).

В литературе широко описаны факторы риска приращения плаценты (Игитова М.Б., 2019; Барановская Е.И., 2020; Eshkoli T., 2013, Bourgioti C., 2019, Kyozuka H., 2019), однако, работу отличает впервые продемонстрированный анализ влияния факторов риска приращения плаценты на степень приращения плаценты. Выявлено, что к факторам риска тяжести приращения плаценты относятся количество оперативных родоразрешений в анамнезе, наличие ВИЧ-инфекции, при этом корреляция количества абортс с кюретажем полости матки в анамнезе со степенью приращения плаценты приближается к уровню статистической значимости, но не достигает ее.

Не было получено взаимосвязи увеличения степени приращения плаценты с беременностью, наступившей при экстракорпоральном оплодотворении, с операциями на органах брюшной полости и малого таза, в том числе с аппендектомией, лапаротомией, гистероскопией в анамнезе, с наличием соматических заболеваний (гестационный сахарный диабет, аутоиммунный тиреоидит, варикозная болезнь, заболевания желудочно-кишечного тракта и мочевыделительной системы, артериальная гипертензия), с наличием врожденной патологии матки, с хроническими гепатитами В и С в анамнезе, с наличием новой коронавирусной инфекцией во время настоящей беременности, а также с курением.

Впервые было определено, что с увеличением площади прилегания плацентарного диска к стенке матки у женщин с приращением плаценты не определяется увеличения площади плацентарной инвазии, а также не увеличивается степень приращения плаценты (подсчет площади прилегания плаценты к стенке матки проводился по количеству DASP-сегментов, вдоль которых прикрепляется плацента). Вероятно, такие результаты в настоящей работе связаны с отсутствием в исследовании группы беременных без приращения плаценты – у большинства женщин с приращением плаценты в этом исследовании количество DASP-сегментов, вдоль которых располагалась

плацента, составляло 6 и более. Подобная идея оценки влияния площади соприкосновения плаценты с площадью плацентарной инвазии у женщин с приращением плаценты обсуждалась в работе Dall Asta A. et al. (2020) в плане перспектив для ультразвуковой диагностики приращения плаценты, однако не была описана ни в ключе метода УЗИ, ни метода МРТ.

Полученные результаты о взаимосвязи МР-признаков приращения плаценты со степенью приращения плаценты согласуются с данными других авторов, описывающих это патологическое состояние в отношении его диагностики (Derman, A.Y., 2011; Jha, P., 2020). При этом выявлена более высокая степень корреляции с «основными» МР-признаками приращения плаценты по сравнению с «неопределенными» признаками приращения плаценты, что не противоречит данным, опубликованным Обществом Абдоминальной радиологии и Европейским обществом урогенитальной радиологии (Jha, P., 2020).

Была получена положительная линейная связь между степенями приращения плаценты и всеми признаками приращения плаценты, анализируемые в настоящем исследовании: отложение фибриноида, выбухание плаценты, фрагментация границы плацента – миометрий, истончение миометрия, прерывистость стенки мочевого пузыря, локальная экзофитная масса, утолщение плаценты, ишемические изменения плаценты, внутриплацентарная гиперваскуляризация, неоднородность плаценты, патологическая перестройка сосудов в области плацентарной площадки. Наиболее сильную связь со степенями приращения плаценты показали МР-признаки выбухание плаценты, фрагментация границы плацента – миометрий, истончение миометрия, патологическая перестройка сосудов в области плацентарной площадки. Наиболее слабую – утолщение плаценты и внутриплацентарная гиперваскуляризация.

По данным литературы, признак патологической перестройки сосудов в области ретроплацентарной площадки является наиболее чувствительным МР-признаком приращения плаценты (Chantraine F., 2012; Bourgioti C., 2019), что также продемонстрировано в ходе этого исследования. Однако, в отличие от

других работ, была оценена взаимосвязь со степенью приращения плаценты отдельных локализаций этого критерия путем его разделения на 7 признаков, что стало возможным за счет использования разработанной комплексной методики магнитно-резонансного исследования плаценты с применением трехэтапного протокола сканирования.

Из всех семи признаков патологической перестройки сосудов в области ретроплацентарной площадки наиболее сильную связь с тяжестью приращения плаценты показали признаки передней параметральной сосудистой коллатерализации, субсерозной гиперваскуляризации, боковой параметральной сосудистой коллатерализации и маточно-яичникового анастомоза.

Для определения степени приращения плаценты методом МРТ в литературе имеется множество схем и алгоритмов, большинство из которых основано на использовании балльной оценки результатов МРТ или определении чувствительности каждого отдельного признака относительно степени приращения плаценты (Учеваткина, П.В. 2021; Hamisa M., 2015; Ueno, Y., 2016).

Относительно ультразвуковой диагностики приращения плаценты, также имеются публикации, в которых используется балльная система анализа признаков приращения плаценты, где каждому УЗ-признаку присваивается от 0 до 2 баллов, с последующей суммацией этих баллов (Del Negro V. et al., 2020).

За счет использования этих систем оценки, результаты исследований имеют определенную согласованность по вкладу каждого признака в степень приращения плаценты. Ценность данной работы состоит не только в суммировании баллов, соответствующих определенным МР-признакам приращения плаценты, но и определении наличия тех признаков, которые наиболее характерны для той или иной степени приращения плаценты. Наиболее сильную связь, учитывая данные статистического анализа, со степенями приращения плаценты показали такие МР-признаки, как взбухание плаценты, фрагментация границы плаценты-миометрий и истончение миометрия, наиболее слабую среди второстепенных признаков – утолщение плаценты и

внутриплацентарная гиперваскуляризация, что соответствует данным мировой литературы (Ueno, Y., 2016; Jha, P., 2020).

Благодаря разделению пациентов первой группы на две подгруппы по наличию проведения во время кесарева сечения баллонной окклюзии аорты, учитывая результаты статистического анализа, можно сделать вывод, что использование метода баллонной окклюзии аорты в качестве кровосберегающего инструмента, показало положительные результаты в отношении уменьшения объемов кровопотери, что подтверждается примерно равными объемами кровопотери среди женщин обеих подгрупп исследования и примерно одинаковыми корреляциями между количеством признаков приращения плаценты и объемами кровопотери, при наличии в среднем более высоких степеней приращения плаценты у женщин, которым выполняли баллонную окклюзию аорты. Это не включалось в задачи настоящего исследования, однако, может являться хорошей перспективой для будущих исследований, учитывая актуальность данной проблемы и наличие публикаций по этой теме – в недавнем наиболее крупном в настоящее время метаанализе был проанализирован опыт применения баллонной окклюзии аорты с участием 463 беременных с приращением плаценты, в котором продемонстрировано выраженное снижение объема кровопотери и уровня гистерэктомии у женщин с приращением плаценты (Wang, Y.L., 2017; Chen, L., 2019).

В литературе имеются работы по оценке влияния различных УЗ- и МР-признаков на увеличение объема кровопотери у женщин с приращением плаценты. Так, в работе Wang Y. et al, 2022, продемонстрировано, что такие ультразвуковые признаки приращения плаценты, как прерывание стенки мочевого пузыря, отсутствие визуализации прозрачной зоны между плацентой и миометрием и субплацентарная или маточно-пузырная гиперваскуляризация являются независимыми факторами риска массивного кровотечения при приращении плаценты. А в исследовании авторов Zhang J. et al., 2020 выявлено, что магнитно-резонансный признак «темные внутриплацентарные полосы», отражающий участки отложения фибрина в плацентарной ткани, а также

«неоднородность плаценты» привносят наибольший вклад в увеличение степени кровотечения при приращении плаценты: эти признаки встречались чаще в группе с массивным кровотечением, чем в группе с умеренными кровотечениями.

В настоящем исследовании из всех магнитно-резонансных признаков приращения плаценты признак «патологической перестройки сосудов ретроплацентарной площадки» показал наибольшее влияние на увеличение объема кровопотери, и, учитывая данные литературы о том, что перестройка сосудов маточно-плацентарной области при приращении плаценты является причиной развития послеоперационного кровотечения (Tantbirojn P., 2008; Belfort M.A., 2011; D'Antonio, F., 2016), а МР-признак патологической перестройки сосудов ретроплацентарной площадки, как отражение этого процесса на МР-томограммах, связан с увеличением объема кровотечения во время оперативного родоразрешения (Bourgioti C., 2019), в ходе работы было впервые проанализировано влияние отдельных МР-критериев патологической перестройки сосудов ретроплацентарной площадки на риск развития интраоперационного кровотечения. При нормальной беременности в параметрии и парацервикальной клетчатке анастомозы между ветвями маточных артерий, яичниковых артерий, нижних пузырных, прямокишечных артерий выражены минимально и на магнитно-резонансных томограммах не визуализируются. При приращении плаценты эти анастомотические сети из-за повышенной выработки ангиогенных факторов увеличиваются в диаметре, и становится возможным определять их при МР-исследовании (Belfort M.A., 2011; D'Antonio F., 2016).

Ранее не анализировался вклад определенного местоположения этих измененных, расширенных сосудов в объем кровопотери во время родоразрешений, а их описание в различных источниках интерпретировалось по-разному. В данной научно-исследовательской работе выявлено, что передняя параметральная сосудистая коллатерализация, боковая параметральная сосудистая коллатерализация, маточно-яичниковый анастомоз и их сочетание, а также комбинация ретроплацентарной, интрамуральной и субсерозной гиперваскуляризации являются факторами риска развития послеродовых

кровотечений. Это является основанием для рассмотрения включения таких МР-признаков, как передняя параметральная сосудистая коллатерализация, боковая параметральная сосудистая коллатерализация, маточно-яичниковый анастомоз, а также комбинация признаков внутриматочной гиперваскуляризации (ретроплацентарная, интрамуральная и субсерозная гиперваскуляризация) в диагностическую шкалу оценки риска интраоперационного кровотечения во время кесарева сечения.

Прорастание плаценты в стенку мочевого пузыря является редким, но наиболее тяжелым в отношении исходов родоразрешений состоянием у беременных с приращением плаценты. Гематурия при проникновении плацентарной ткани в полость мочевого пузыря встречается крайне редко, а наиболее распространенными клиническими проявлениями прорастания плаценты в стенку мочевого пузыря является боль в нижней части живота и вагинальное кровотечение (Takai, N. et al., 2005; Jain, N., 2020). При этом в отношении прорастания плаценты авторы сходятся на обязательном использовании магнитно-резонансной томографии в качестве надежного метода пренатальной диагностики для планирования объема и срока родоразрешения (Bourgioti, C., 2019; Jain, N., 2020).

В литературе имеются публикации по прогнозированию риска повреждения мочевого пузыря у пациенток с приращением плаценты, однако, в этих работах рассматривается не отдельные ультразвуковые или магнитно-резонансные признаки приращения плаценты, а влияние факторов риска приращения плаценты, а именно, наличие и количество предшествующих настоящей беременности оперативных родов и такого обобщенного понятия, как «ультразвуковые признаки прорастания плаценты» (Friedrich, L. et al., 2022).

По данным литературы, МР-признаки прерывистости стенки мочевого пузыря и локальной экзофитной «массы» являются высокоспецифичными критериями для наиболее тяжелой степени приращения плаценты – прорастания плаценты (Palacios-Jaraquemada P.J.M., 2005; Thiravit S., 2017; Familiari, A., 2018; Bourgioti, C., 2019). Именно эти признаки при использовании методов статистической

обработки данных в работе продемонстрировали связь с интраоперационным повреждением мочевого пузыря и прорастанием плаценты в стенку мочевого пузыря, что позволяет их относить к МР-критериям риска повреждения мочевого пузыря во время оперативного родоразрешения женщин с приращением плаценты. Стоит отметить, что наличие МР- признаков прерывистости стенки мочевого пузыря и локальная экзофитная «масса» в переднем нижнем маточном сегменте не обязательно будут указывать на непосредственное проникновение ворсин хориона в стенку мочевого пузыря, однако, при попытке отделения мочевого пузыря от стенки матки, может произойти разрыв стенки мочевого пузыря из-за выраженных фиброзно-рубцовых изменений в этой зоне.

По аналогии с прорастанием плаценты в стенку мочевого пузыря, в литературе имеются данные о прорастании плаценты в стенку прямой кишки, боковые стенки таза (Srisajjakul, S., 2021) – в нашем исследовании таких клинических случаев не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе разработана и внедрена в клиническую практику комплексная методика магнитно-резонансной томографии плаценты для обследования беременных женщин с приращением плаценты, применение которой позволяет комплексно оценивать плаценту, стенки матки, параметральные структуры, с высокой степенью достоверности определять наличие приращения плаценты. Систематизированный последовательный подход обследования малого таза беременной методом МРТ с применением трехэтапного протокола сканирования (материнский, плацентарный и тазовый этапы) позволяет улучшать диагностические возможности магнитно-резонансной томографии при исследовании плаценты у женщин с приращением плаценты, что в настоящее время является востребованным, учитывая рост встречаемости этого патологического состояния.

Разработанная универсальная топографо-анатомическая DASP-сегментация беременной матки позволяет подробно описывать результаты магнитно-резонансной томографии с детальным ориентированием патологических находок – локализовать зоны приращения плаценты относительно маточных сегментов, участки гиперваскуляризации, сосудистой коллатерализации и др. Точное определение патологических изменений в матке у женщин с приращением плаценты, которые требуют тщательного планирования ведения беременности, определения объемов и сроков родоразрешений, является одной из основных задач магнитно-резонансной томографии.

В ходе диссертационного исследования впервые был проведен анализ влияния описываемых в мировой литературе факторов риска приращения плаценты на степени приращения плаценты: среди всех факторов риска только количество предыдущих оперативных родов в анамнезе и ВИЧ-положительный статус беременной коррелируют с увеличением степени приращения плаценты.

В результате проведенной работы была обобщена МР-семиотика приращения плаценты и выявлено, что утвержденные европейским обществом 11

МР-признаков приращения плаценты являются достоверными для диагностики приращения плаценты. Также МР-признак патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки был разделен на 7 отдельных признаков, отражающих наличие аномально расширенных сосудистых структур внутри матки (в области плацентарного ложа – ретроплацентарная гиперваскуляризация, в стенке матки - интрамуральная гиперваскуляризация, вдоль серозной оболочки матки – субсерозная гиперваскуляризация) и вне матки - в парацервикальной клетчатке (парацервикальная сосудистая коллатерализация) и параметральной клетчатке (передняя, боковая параметральная сосудистая коллатерализация и маточно-яичниковый анастомоз).

Согласно клинической классификации приращения плаценты, были выделены МР-признаки, наличие которых характерно для определенных степеней плацентарной инвазии. Выявлено, что с PAS1 коррелирует признак патологической гиперваскуляризации в различных вариантах, из которых наибольшую связь имеет ретроплацентарная и интрамуральная гиперваскуляризация, а также признак неоднородности плаценты. При PAS2 наиболее показательными явились признаки фрагментация границы плацента-миометрий, истончение миометрия, отложение фибриноида, взбухание плаценты и патологическая гиперваскуляризация ретроплацентарной области в различных комбинациях, но с акцентом на внутриматочную гиперваскуляризацию. Помимо признаков, характерных для PAS2, с PAS3 наиболее сильную корреляцию показали признаки локальная экзофитная «масса», прерывистость стенки мочевого пузыря, патологическая гиперваскуляризация ретроплацентарной области в различных сочетаниях, но с акцентом на внематочную сосудистую коллатерализацию.

При оценке стратификации рисков интраоперационного кровотечения у женщин с приращением плаценты в нижнем маточном сегменте, в соответствии с результатами корреляционного анализа, основанном на связи между количеством признаков приращения плаценты согласно разработанной МР-семиотики и степенью клинических проявлений, а именно объемами интраоперационной кровопотери, было определено, что с увеличением степени приращения плаценты

объем кровопотери выше, при этом интраоперационные осложнения в виде кровотечения всегда сопровождаются МР-признаком гиперваскуляризации в области ретроплацентарной области.

Исходя из результатов многофакторного логистического анализа, МР-критерии передней параметральной сосудистой коллатерализации и маточно-яичниковый анастомоз, как два отдельных варианта внематочной гиперваскуляризации признака ретроплацентарной гиперваскуляризации являются достоверными предикторами развития кровотечения во время кесарева сечения у пациентов с приращением плаценты. Также сочетание признаков передней, боковой параметральной сосудистой коллатерализации и маточно-яичникового анастомоза проявляют наибольший риск развития кровотечения, как и комбинация всех трех признаков внутриматочной гиперваскуляризации – ретроплацентарной, интрамуральной и субсерозной.

Магнитно-резонансные признаки прерывистость стенки мочевого пузыря и локальная экзофитная «масса» в переднем маточном сегменте следует рассматривать как основные предикторы возникновения прорастания плаценты в стенку мочевого пузыря по данным кесаревых сечений и повреждения мочевого пузыря при оперативном родоразрешении у женщин с приращением плаценты. Присоединение МР-признака передней параметральной сосудистой коллатерализации к признаку прерывистости стенки мочевого пузыря статистически значимо увеличивает риск развития повреждения мочевого пузыря при кесаревом сечении.

Согласно проведенному анализу по сопоставимости инструментальных данных с результатами кесаревых сечений, ультразвуковое исследование и магнитно-резонансная томография являются достоверными методами лучевой диагностики для выявления предлежания плаценты, в том числе по локализации плацентарного диска, согласно разработанной DASP-сегментации. Также была получена согласованность данных методов лучевой диагностики с результатами оперативных родоразрешений и патоморфологических данных по наличию приращения плаценты и степеням плацентарной инвазии, при этом соответствие между МРТ с результатами гистологических исследований и родоразрешений

выше, чем между УЗИ с данными кесаревых сечений и патоморфологических заключений.

При анализе сопоставимости данных по локализации зон приращения плаценты согласно DASP- сегментации между УЗИ, МРТ и результатами кесаревых сечений было определено, что УЗИ и МРТ демонстрируют соответствие с данными оперативных родоразрешений при локализации зон приращения в переднем нижнем маточном сегменте и в области внутреннего зева, однако только метод МРТ показал сопоставимость данных с кесаревыми сечениями при расположении зон приращения в заднем нижнем маточном сегменте.

В отношении соответствия данных по прорастанию плаценты в мочевого пузырь был получен положительный результат у обоих методов лучевой диагностики в сравнении с данными кесаревых сечений, однако согласованность между МРТ и интраоперационными данными оказалась выше.

ВЫВОДЫ

1. Комплексная МРТ плаценты, выполненная по разработанному протоколу с трехэтапной методикой сканирования, включающая материнский, плацентарный и тазовый этап, является достоверным и высокоинформативным методом диагностики приращения плаценты в нижнем маточном сегменте; метод является эффективным и безопасным, его использование следует рассматривать для определения вида предлежания плаценты, оценки степени приращения и локализации зон приращения плаценты.

2. МР-DASP-сегментация показала свою эффективность для детализации выявленных изменений при проведении МРТ плаценты, является удобным инструментом в практике рентгенологов и акушеров-гинекологов для пренатального планирования родоразрешения: разделение матки на 12 относительно равных сегментов с помощью метода МРТ позволяет локализовать не только зоны приращения плаценты, но и оценить месторасположение патологических изменений в миометрии и параметрии, в том числе участки сосудистой коллатерализации.

3. Обобщена семиотика МР-признаков приращения плаценты в соответствии с клинико-патоморфологической картиной с выделением признаков, наличие которых характерно для определенных степеней плацентарной инвазии. При PAS1 – это признак патологической гипervasкуляризации в различных вариантах, из которых наибольшее влияние имеет ретроплацентарная (AUC 0,6023) и интрамуральная гипervasкуляризация (AUC 0,6924), а также признак «неоднородности плаценты» (AUC 0,7849). Для PAS2 – признаки фрагментация границы плацента-миометрий (AUC 0,9414), истончение миометрия (AUC 0,9058), отложение фибриноида (AUC 0,8218), выбухание плаценты (AUC 0,8939), и патологическая гипervasкуляризация ретроплацентарной области с акцентом на внутриматочную гипervasкуляризацию. Наряду с МР-признаками, характерными для PAS2, при PAS3 наибольшую корреляцию продемонстрировали признаки – локальная экзофитная масса (AUC 0,9715),

прерывистость стенки мочевого пузыря (AUC 0,9552), патологическая гиперваскуляризация ретроплацентарной области в различных сочетаниях, но с акцентом на внематочную сосудистую коллатерализацию. Также выявлено, что по мере увеличения количества признаков, степень плацентарной инвазии оказывается выше, при этом одним из постоянных МР-признаков является патологическая гиперваскуляризация ретроплацентарной области.

4. Проведение МРТ плаценты позволяет выявить критерии прогнозирования риска развития интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря при кесаревом сечении у женщин с приращением плаценты. Для интраоперационного кровотечения – это варианты признака патологической перестройки сосудов в области плацентарной площадки, а именно передняя и боковая параметральная сосудистая коллатерализация и маточно-яичниковый анастомоз как отдельно, так и при их сочетании (HR 0,3616; 95% ДИ 0,2568-0,4998; $p < 0,0001$), а также комбинация ретро-плацентарной, интрамуральной и субсерозной гиперваскуляризации (HR 0,2812; 95%ДИ 0,01539-1,423; $p = 0,0224$). МР-признаки прерывистость стенки мочевого пузыря ($r = 0,2621$; 95% ДИ 0,1599-0,3643; $p < 0,0001$) и локальная экзофитная «масса» ($r = 0,3262$; 95% ДИ 0,2157-0,4376; $p < 0,0001$) следует рассматривать как основные предрасполагающие МР-факторы риска повреждения мочевого пузыря при оперативном родоразрешении у женщин с приращением плаценты.

5. Согласно проведенному анализу по сопоставимости инструментальных данных с результатами кесаревых сечений и патоморфологических исследований, МРТ является достоверным методом лучевой диагностики для выявления предлежания и приращения плаценты, в том числе определении степени приращения плаценты. При анализе сопоставимости данных по локализации зон приращения плаценты согласно DASP-сегментации только метод МРТ показал согласованность данных с кесаревыми сечениями при расположении зон приращения в заднем нижнем маточном сегменте ($r = 0,5561$, 95% ДИ от 0,4585 до 0,6405, $p < 0,0001$, bias = -0,2054). Также сопоставимость данных в отношении выявления прорастания плаценты в мочевой пузырь между МРТ и результатами

кесаревых сечений ($r=0,8088$, 95% ДИ от 0,7580 до 0,8499, $p<0,0001$, bias = -0,03587) оказалась выше, чем у УЗИ ($r=0,1374$, 95% ДИ от 0,006165 до 0,2640, $p=0,0403$, bias = 0,1256).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Всем беременным, в том числе пациентам из группы риска, с подозрением на приращение плаценты или с выявленными признаками приращения плаценты по данным ультразвукового исследования рекомендовано плановое проведение комплексного магнитно-резонансного исследования плаценты в сроки от 26 до 32 недели беременности с применением трехэтапного протокола сканирования для определения степени приращения плаценты.

2. Оценку топографического расположения плаценты и МР-семиотики приращения плаценты целесообразно проводить с использованием универсальной топографо-анатомической DASP-сегментации беременной матки.

3. Интерпретация полученных МР-изображений плаценты должна осуществляться на основе определения характерных МР-признаков для той или иной степени плацентарной инвазии, соответствующей клинической классификации PAS.

4. При анализе МР-изображений необходимо делать акцент на наличие зон внутриматочной и внематочной сосудистой гиперваскуляризации, с обязательной оценкой взаимоотношения передней стенки матки и стенки мочевого пузыря для определения наличия признаков, являющихся предикторами развития интраоперационных осложнений во время проведения кесарева сечения.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ

Дальнейшие перспективы работы могут быть связаны с:

- разработкой топографических карт патологической гиперваскуляризации живота и таза у беременных с приращением плаценты на основе данных МРТ;
- созданием универсального алгоритма оценки УЗ- и МР-критериев приращения плаценты с целью навигации этой категории беременных в специализированные центры для ведения беременности и родоразрешения на основе системы поддержки принятия врачебных решений;
- разработкой и внедрением в клиническую практику технологий больших данных с применением машинного обучения (big data) для автоматизированного выявления МР-маркеров приращения плаценты, характерных для приращения плаценты и являющихся предикторами интраоперационных осложнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айламазян, Э.К. Акушерство: учебник / Э.К. Айламазян. – Москва: ГЭОТАР-медиа, 2019. –786 с. – ISBN 978-5-9704-5168-7. – Текст: электронный.
2. Барановская, Е.И. Этиология и диагностика placenta accreta / Е.И. Барановская // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2020. – Т.20. – №3. – С.24-28.
3. Беженарь, В.Ф. Материнская смертность в Северо-западном федеральном округе Российской Федерации: сравнительный анализ 2018-2019 гг., концептуальные подходы к снижению / В.Ф. Беженарь, Л.В. Адамян, О.С. Филиппов и др. // Проблемы репродукции. – 2020. – Т.26. – №6(2). – С. 33-41.
4. Белоцерковцева Л.Д. Современные техники снижения массивных акушерских кровотечений при предлежании плаценты / Л.Д. Белоцерковцева, Л.В. Коваленко, В.В. Панкратов и др.// Вестник новгородского государственного университета. – 2017. - №3(101). – С.45-50.
5. Берг, Э.А. Вращание плаценты. Современные подходы к диагностике и лечению / Э.А. Берг, А.Г. Ящук, И.И. Мусин и соавт. // Медицинский вестник Башкортостата. –2021. –Т.16. –№5(95). – С.57-63.
6. Веницкий, А.А. Сравнительная оценка эффективности методов хирургического гемостаза при органосохраняющем родоразрешении у пациенток с вращением плаценты/ А.А. Веницкий, Р.Г. Шмаков, В.Д. Чупрынин // Акушерство и гинекология. – 2017. – Т. 7. – С. 68-74.
7. Гаязов, Д.Р. Лучевая диагностика и органосохраняющие операции при приращении плаценты / Д.Р. Гаязов, А.Ю. Терегулов, Л.Е. Терегулова и др. // Практическая медицина. – 2017. – Т.7. – №108. – С.22-25.
8. Гуменюк, Е.Г. Рудакова И.С. Вращение плаценты: обзор литературы с обсуждением клинического случая «near miss» / Е.Г. Гуменюк // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2020; –Т. 22. – №1. – С.21-33.
9. Давыдов, А.И. Вращение плаценты как причина послеродового кровотечения: вопросы и ответы /А.И. Давыдов, Л.Д. Белоцерковцева, И.И.

Киличева, и др. // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2014. –Т. 13. – № 3. – С. 52-62.

10. Демидов В.Н. О возможности высокоточной диагностики вращающейся плаценты в рубец на матке после кесарева сечения при ультразвуковом исследовании /В.Н. Демидов, А.И. Гус, Т.А. Ярыгина // Пренатальная диагностика. – 2020. – Т. 19. - №4. – С. 336-342.

11. Жаркин, Н.А. Интраоперационное лечение и профилактика акушерских кровотечений / Н.А. Жаркин // Арх. акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. – 2015. – Т. 2. – № 3. – С. 54-55.

12. Забелина, Т.М. Родоразрешение беременных с вращением плаценты без рубца на матке / Т.М. Забелина, О.Н. Васильченко, Г.Н. Каримова и др. // Акушерство и гинекология. – 2021. –№4. – С. 150–156.

13. Игитова, М.Б. Факторы риска вращающейся плаценты у женщин с рубцом на матке после кесарева сечения / М.Б. Игитова, В.А. Боровков, Е.Г. Ершова и др. // Доктор.Ру. – 2019. – № 4 (159). – С. 14–18.

14. Клинические рекомендации. Послеродовое кровотечение: утверждены и введены в действие Приказом Министерства Здравоохранения Российской Федерации. – Москва. – 2021. – 75 с.

15. Клинические рекомендации. Профилактика, алгоритм ведения, анестезия и интенсивная терапия при послеродовых кровотечениях: утверждены и введены в действие Приказом Министерства Здравоохранения Российской Федерации от 26 марта 2019 года № 15-4/и/2-2535. – Москва. – 2018. – 76 с.

16. Колчина В.В. Факторы, влияющие на неблагоприятное течение беременности у пациенток с низкой плацентацией /В.В. Колчина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №3.

17. Курцер, М.А. Placenta accreta: сохраняем матку /М. А. Курцер, Ю. Ю. Кутакова, И. Ю. Бреслав и др. // StatusPraesens. Гинекология, акушерство, бесплодный брак. – 2013. – № 3 (14). – С. 14-19.

18. Курцер, М.А. Временная балонная окклюзия общих подвздошных артерий при осуществлении органосохраняющих операций у пациенток с

врастанием плаценты / М.А. Курцер, И.Ю. Бреслав, А.М. Григорьян и др. // *Акушерство и гинекология*. – 2017. – Т.6. – №4. – С.31-37.

19. Лисицына, О.И., Низяева Н.В., Михеева А.А. Врастание плаценты. Эволюция знаний и умений / О.И. Лисицына, Н.В. Низяева, А.А. Михеева // *Акушерство и гинекология*. – 2021. – №6. – С. 34-40.

20. Макухина Т.Б. Ультразвуковая диагностика патологической плацентации (предлежание и приращение плаценты) /Т.Б. Макухина // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. – 2019. – Т4. – С.48-59.

21. Поморцев, А.В. Лучевая диагностика врастания плаценты у беременных с рубцом на матке после кесарева сечения /А.В. Поморцев, Е.Д. Худорожкова, М.А. Матосян и др. // *Кубанский научный медицинский вестник*. – 2018. – Т.25. – №3. – С.97-106.

22. Сюдюкова Е.Г. Предлежание и врастание плаценты: вопросы диагностики и акушерской тактики / Е.Г. Сюдюкова, Ю.С. Чуланова, С.Л. Сашенков и др. // *Российский вестник акушера-гинеколога*. – 2022. – Т.22. - №3. – С.12-20.

23. Учеваткина, П.В. Система унифицированного подхода к интерпретации магнитно-резонансной томографии при диагностике патологического прикрепления плаценты "МАPI-RADS" (morbidly adherent placenta imaging reporting and data system)/ П.В. Учеваткина, В.Г. Быченко, Е.А. Кулабухова и др. // *Russian Electronic Journal of Radiology*. – 2021. – Т. 11. – . №1. – Р. 174-190.

24. Федорова, Т.А. Массивные акушерские кровотечения при предлежании и врастании плаценты: взгляд трансфузиолога / Т.А. Федорова, О.В. Рогачевский, Е.В. Стрельникова и др. // *Практика оказания неотложной медицинской помощи*. – 2018. – Т.7. - №3. – С. 253-259.

25. Хасанов А.А. Диагностика, профилактика и органосохраняющие методы родоразрешения беременных с врастанием плаценты /А.А. Хасанов // *Казанский медицинский журнал*. – 2016. – Т.97. - №4. – С.477-485.

26. Цхай, В.Б. Предлежание и вращающиеся плаценты в миометрий нижнего сегмента и цервикальный канал с наличием маточной аневризмы у беременных без рубца на матке /В.Б. Цхай, Ю.Н. Глызина, П.К. Яметов и соавт.// Акушерство и гинекология. – 2019. - №5. – С. 194-199.

27. Яметова, Н.М. Повторная операция кесарева сечения у женщин с двумя и более рубцами на матке / Н.М. Яметова, В.Б. Цхай, М.Я. Домрачева // Медицинский вестник Юга России. – 2021. – Т. 12. – № 3. – С. 86-91.

28. Abbas, F. Placenta percreta with bladder invasion as a cause of life threatening hemorrhage / F. Abbas, J. Talati, S. Wasti et al. // The Journal of Urology. – 2000. – Vol. 164. – № 4. – P. 1270-1274.

29. Abinader, R. R. First-trimester ultrasound diagnostic features of placenta accreta spectrum in low-implantation pregnancy / R.R. Abinader, N. Macdisi, E.I. Moudden et al. // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. – 2022. – Vol. 59. – № 4. – P. 457-464.

30. Ahmed, S. R. Major Placenta Previa: Rate, Maternal and Neonatal Outcomes Experience at a Tertiary Maternity Hospital, Sohag, Egypt: A Prospective Study / S. R. Ahmed, A. Aitallah, H.M. Abdelghafar et al. // Journal of clinical and diagnostic research: JCDR. – 2015. – Vol. 9. – № 11. – P.17-19.

31. Akhtar, O. S. Management of Urinary Tract Involvement in Placenta Accreta: A Single Institution Experience of 10 Cases / O.S. Akhtar, S. Rasool, U. Muzaffar et al. // Journal of Urological Surgery. – 2021. – Vol. 8. – № 3. – P. 208-211.

32. Alanwar, A. Urinary tract injuries during cesarean section in patients with morbid placental adherence: retrospective cohort study /A. Alenwar, H.M. Al-Sayed, A.M/ Ibrahim et al. // The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians. – 2019. Vol. 32. – № 9. – P. 1461-1467.

33. American College of Obstetricians and Gynecologists. Obstetric Care Consensus No. 7: Placenta Accreta Spectrum / American College of Obstetricians and

Gynecologists, Society for Maternal-Fetal Medicine // Obstetrics and Gynecology. – 2018. – Vol. 132. – № 6. – P. e259-e275.

34. ATLS Subcommittee. Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition / ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, International ATLS working group // The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2013. – Vol. 74. – № 5. – P. 1363-1366.

35. Ayati, S. Accuracy of collar Doppler ultrasonography and magnetic resonance imaging in diagnosis of placenta accreta: a survey of 82 cases / S. Ayati, L. Leila, M. Pezeshkirad et al. // Int J Reprod Biomed. – Vol. 15. – P. 225-230.

36. Bailey, A.A. MRI of the placenta / A.A. Bailey, D.M. Twickler, J.R. Leyendecker // MRI of Fetal and Maternal Diseases in Pregnancy. – 2016. – 245–268.

37. Bailit, J. L. Morbidly adherent placenta treatments and outcomes / J.L. Bailit, W.A. Grobman, M.M. Rice // Obstetrics and Gynecology. – 2015. – Vol. 125. – № 3. – P. 683-689.

38. Ballas, J. Identifying sonographic markers for placenta accreta in the first trimester / J. Ballas, D. Pretorius, A.D. Hull et al. // Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. – 2012. – Vol. 31. – № 11. – P. 1835-1841.

39. Belfort, M.A. Placenta accreta / M.A. Belfort // Am J Obstet Gynecol. – 2010. – Vol. 203. – № 5. – P. 430-439.

40. Belfort, M. A. Indicated preterm birth for placenta accreta / M.A. Belfort // Seminars in Perinatology. – 2011. – Vol. 35. – № 5. – P. 252-256.

41. Berhan, Y. A Literature Review of Placenta Accreta Spectrum Disorder: The Place of Expectant Management in Ethiopian Setup / Y. Berhan, T. Urgie // Ethiopian Journal of Health Sciences. – 2020. – Vol. – № 2. – P. 277-292.

42. Berkley, E. M. Prenatal diagnosis of placenta accreta: is sonography all we need? / E.M. Berkley, A.Z. Abuhamad // Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. – 2013. – Vol. 32. – № 8. – P. 1345-1350.

43. Boland, G. M. Formation and prevention of postoperative abdominal adhesions / G.M. Boland, R.J. Weigel // *The Journal of Surgical Research*. – 2006. – Vol. 132. – № 1. – P. 3-12.

44. Bourgioti, C. MRI prognosticators for adverse maternal and neonatal clinical outcome in patients at high risk for placenta accreta spectrum (PAS) disorders / C. Bourgioti, K. Zafeiropoulou, S. Fotopoulos et al. // *Journal of magnetic resonance imaging: JMRI*. – 2019. – Vol. 50. – № 2. – P. 602-618.

45. Brookfield, K. F. Perioperative and transfusion outcomes in women undergoing cesarean hysterectomy for abnormal placentation / K. F. Brookfield, L.T. Goodnough, D.J. Lyell et al. // *Transfusion*. – 2014. – Vol. 54. – № 6. – P. 1530-1536.

46. Brown, B.P. Placental magnetic resonance imaging Part II: placenta accreta spectrum / B.P. Brown, M.L. Meyers // *Pediatric Radiology*. – 2020. Vol. 50. – № 2. – P. 275–284.

47. Burbank, F. Hemodynamic Changes in the Uterus and its Blood Vessels in Pregnancy. In: *A Comprehensive Textbook of Postpartum Hemorrhage / F. Burbank // An Essential Clinical Reference for Effective Management*. – 2012. – P. 177-184.

48. Cali, G. Morbidly adherent placenta: evaluation of ultrasound diagnostic criteria and differentiation of placenta accreta from percreta / G. Cali, L. Giambanco, G. Puccio et al. // *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. – 2013. – Vol. 41. – № 4. – P. 406-412.

49. Cali, G. Prenatal ultrasound staging system for placenta accreta spectrum disorders / G.Cali, F. Forlani, C. Lees et al. // *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. – 2019. – Vol. 53. – № 6. – P. 752-760.

50. Carley, M. E. Incidence, risk factors and morbidity of unintended bladder or ureter injury during hysterectomy / M.E. Carley, D. McIntire, J.M. Carley et al. // *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*. – 2002. – Vol. 13. – № 1. – P. 18-21.

51. Chan, J. K. Prevention of ureteral injuries in gynecologic surgery / J.K. Chan, J. Morrow, A. Manetta // American Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2003. – Vol. 188. – № 5. – P. 1273-1277.

52. Chantraine, F. Abnormal vascular architecture at the placental-maternal interface in placenta increta / F. Chantraine, S. Blacher, S. Berndt et al. // American Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2012. – Vol. 207. – № 3. – P. 188.e1-9.

53. Chen, L. Clinical evaluation of prophylactic abdominal aortic balloon occlusion in patients with placenta accreta: a systematic review and meta-analysis / L. Chen., X. Wang, H. Wang et al. // BMC Pregnancy Childbirth. – 2019. – Vol.15. – №19(1). – P.30.

54. Cheung, C. S.-Y. The sonographic appearance and obstetric management of placenta accreta / C.S.-Y. Cheung, B.C.-P. Chan // International Journal of Women's Health. – 2012. – Vol. 4. – P. 587-594.

55. Chodraui-Filho, S. F. Can the combination of internal iliac temporary occlusion and uterine artery embolization reduce bleeding and the need for intraoperative blood transfusion in cases of invasive placentation? / S. F. Chodraui-Filho, L.M. Monsignore, R. K. Freitas et al. // Clinics (Sao Paulo, Brazil). – 2019. – Vol. 74. – P. 946 e1-7.

56. Chou, M. M. Prenatal diagnosis of placenta previa accreta by transabdominal color Doppler ultrasound / M.M. Chou, E.S. Ho, Y.H. Lee // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. – 2000. – Vol. 15. – № 1. – P. 28-35.

57. Collins, S. L. Evidence-based guidelines for the management of abnormally invasive placenta: recommendations from the International Society for Abnormally Invasive Placenta / B. Alemdar, H. J. Beekhuizen et al. // American Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2019. – Vol. 220. – № 6. – P. 511-526.

58. Collins, S. L. Proposal for standardized ultrasound descriptors of abnormally invasive placenta (AIP) / S. Collins, A. Ashcroft, T. Braun et al. // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International

Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. – 2016. – Vol. 47. – № 3. – P. 271-275.

59. Collins, S. L. Three-Dimensional Power Doppler Ultrasonography for Diagnosing Abnormally Invasive Placenta and Quantifying the Risk / S. L. Collins, G. N. Stevenson, A. Al-Khan et al. // *Obstetrics and Gynecology*. – 2015. – Vol. 126. – № 3. – P. 645-653.

60. Committee on Obstetric Practice. Committee opinion no. 529: placenta accreta / Committee on Obstetric Practice // *Obstetrics and Gynecology*. – 2012. – Vol. 120. – № 1. – P. 207-211.

61. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics and the American Institute of Ultrasound in Medicine. Practice bulletin no. 175: ultrasound in pregnancy / Committee on Practice Bulletins // *Obstetrics and Gynecology*. –2016. –Vol. 128. – P.241-256.

62. Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin No. 183: Postpartum Hemorrhage / Committee on Practice Bulletins // *Obstetrics and Gynecology*. – 2017. – Vol. 130. – № 4. – P. e168-e186.

63. Committee Opinion No. 723: Guidelines for Diagnostic Imaging During Pregnancy and Lactation // *Obstetrics and Gynecology*. – 2017. – Vol. 130 – № 4. – P. e210-e216.

64. Cramer, S. F. Placenta Accreta and Placenta Increta: An Approach to Pathogenesis Based on the Trophoblastic Differentiation Pathway / S.F. Cramer, D.S. Heller // *Pediatric and Developmental Pathology: The Official Journal of the Society for Pediatric Pathology and the Paediatric Pathology Society*. – 2016. – Vol. 19. – № 4. – P. 320-333.

65. Creanga, A. A. Morbidity associated with cesarean delivery in the United States: is placenta accreta an increasingly important contributor? / A. A. Creanga, B.T. Bateman, A.J. Butwick et al. // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2015. – Vol. 213. –№ 3. – P. 384.e1-11.

66. Cresswell, J. A. Prevalence of placenta praevia by world region: a systematic review and meta-analysis / J. A. Cresswell, C. Ronsmans, C. Calvert et al. //

Tropical medicine & international health: TM & IH. – 2013. – Vol. 18. – № 6. – P. 712-724.

67. Crocetto, F. Use of routine ureteral stents in cesarean hysterectomy for placenta accreta / F. Crocetto, R. Esposito, G. Saccone et al. // The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians. – 2021. – Vol. 34. – № 3. – P. 386-389.

68. D'Antonio, F. Counseling in fetal medicine: evidence-based answers to clinical questions on morbidly adherent placenta / F. D'Antonio, J. M. Palacios-Jaraquemada, P.S. Lim et al. // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. – 2016. – Vol. 47. – № 3. – P. 290-301.

69. D'Antonio, F. Prenatal identification of invasive placentation using ultrasound: systematic review and meta-analysis / F. D'Antonio, C. Iacovella, A. Bhide // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. – 2013. – Vol. 42. – № 5. – P. 509-517.

70. D'Antonio, F. Prenatal identification of invasive placentation using magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis / F. D'Antonio, C. Iacovella, J. Palacios-Jaraquemada et al. // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. – 2014. – Vol. 44. – № 1. – P. 8-16.

71. Dall'Asta, A. Evaluation of perioperative complications using a newly described staging system for placenta accreta spectrum / A. Dall'Asta, G. Cali, F. Forlani et al. // European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology. – 2020. – Vol. 250. – P. 54-60.

72. Davey, A. K. Surgical adhesions: a timely update, a great challenge for the future / A.K. Davey, P.J. Maher // Journal of Minimally Invasive Gynecology. – 2007. – Vol. 14. – № 1. – P. 15-22.

73. De Wilde, J. P. A review of the current use of magnetic resonance imaging in pregnancy and safety implications for the fetus / J.P. De Wilde, A.W. Rivers, D.L. Price // *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. – 2005. – Vol. 87. – № 2-3. – P. 335-353.

74. Del Negro, V. Ultrasonographic Diagnosis of Placenta Accreta Spectrum (PAS) Disorder: Ideation of an Ultrasonographic Score and Correlation with Surgical and Neonatal Outcomes / V. Del Negro // *Diagnostics*. – 2020. – V.11. – №1. – P.23.

75. Derman, A. Y. MRI of placenta accreta: a new imaging perspective / A.Y. Derman, V. Nikac, Sh. Haberman et al. // *AJR. American journal of roentgenology*. – 2011. – Vol. 197. – № 6. – P. 1514-1521.

76. Djusad, S. Ureter injury in obstetric hysterectomy with placenta accreta spectrum: Case report / S. Djusad, M. A. F. Dilmy, A.V. Suastika et al. // *International Journal of Surgery Case Reports*. – 2021. – Vol. 88. – P. 106489.

77. El-Mowafi, D. M. Are pelvic adhesions preventable? / D.M. El-Mowafi, M.P. Diamond // *Surgical Technology International*. – 2003. – Vol. 11. – P. 222-235.

78. Esh-Broder, E. Placenta accreta is associated with IVF pregnancies: a retrospective chart review / E. Esh-Broder, I. Ariel, N. Abas-Bashir et al. // *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*. – 2011. – Vol. 118. – № 9. – P. 1084-1089.

79. Eshkoli, T. Placenta accreta: risk factors, perinatal outcomes, and consequences for subsequent births / T. Eshkoli, A.Y. Weintraub, R. Sergienko et al. // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2013. – Vol. 208. – № 3. – P. 219.e1-7.

80. Familiari, A. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging in detecting the severity of abnormal invasive placenta: a systematic review and meta-analysis / A. Familiari, M. Liberati, Ph. Lim et al. // *Acta Obstetricia Et Gynecologica Scandinavica*. – 2018. – Vol. 97. – № 5. – P. 507-520.

81. Finberg, H. J. Placenta accreta: prospective sonographic diagnosis in patients with placenta previa and prior cesarean section / H.J. Finberg, J.W. Williams //

Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. – 1992. – Vol. 11. – № 7. – P. 333-343.

82. Findelee, S. Placenta Accreta and Total Placenta Previa in the 19th Week of Pregnancy / S. Findelee, S.D. Costa // *Geburtshilfe Und Frauenheilkunde*. – 2015. – Vol. 75. – № 8. – P. 839-843.

83. Fitzpatrick, K. E. The management and outcomes of placenta accreta, increta, and percreta in the UK: a population-based descriptive study / K. E. Fitzpatrick, S. Sellers, P. Spark et al. // *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*. – 2014. – Vol. 121. – № 1. – P. 62-71.

84. Friedrich, L. Risk factors for bladder injury during placenta accreta spectrum surgery / L. Friedrich, N. Mor, A. Weissmann-Brenner et al. // *Int J Gynecol Obstet*. – 2022. – P.1- 9.

85. Garg, N. Bhatti SG, Garg S. Importance of Placental Sonogram in the First Trimester for Early Detection of Abnormal Placentation / N. Garg, S.G. Bhatti, S. Garg et al. // *Journal of South Asian Federation of Obstetrics and Gynaecology*. – 2020. – Vol. 12. – №3. – P. 133–136.

86. Getahun, D. Previous cesarean delivery and risks of placenta previa and placental abruption / D. Getahun, Y. Oyelese, H.M. Salihu et al. // *Obstetrics and Gynecology*. – 2006. – Vol. 107. – № 4. – P. 771-778.

87. Gibbins, K. J. Placenta previa and maternal hemorrhagic morbidity /K.J. Gibbins, B.D. Einerson, M.W. Varner et al. // *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*. – 2018. – Vol. 31. – № 4. – P. 494-499.

88. Gielchinsky, Y. Perinatal outcome of pregnancies complicated by placenta accreta / Y. Gielchinsky, D. Mankuta, N. Rojansky et al. // *Obstetrics and Gynecology*. – 2004. – Vol. – 104. – № 3. – P. 527-530.

89. Gonçalves, E. An unexpected near term pregnancy in a rudimentary uterine horn / E. Gonçalves, J.P. Prata, S. Ferreira et al. // *Case Reports in Obstetrics and Gynecology*. – 2013. – Vol. 2013. – P. 1-4.

90. Green, L. The epidemiology and outcomes of women with postpartum haemorrhage requiring massive transfusion with eight or more units of red cells: a national cross-sectional study / L. Green, M.Knight, F.M. Seeney et al. // *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*. – 2016. – Vol. 123. – № 13. – P. 2164-2170.
91. Gulati, A. Ultrasound as a Sole Modality for Prenatal Diagnosis of Placenta Accreta Spectrum: Potentialities and Pitfalls / A. Gulati, R. Anand, K. Aggarwal et al. // *The Indian Journal of Radiology & Imaging*. – 2021. – Vol. 31. – № 3. – P. 527-538.
92. Gyamfi-Bannerman, C. Risk of uterine rupture and placenta accreta with prior uterine surgery outside of the lower segment / C. Gyamfi-Bannerman, Sh. Gilbert, M.B. Landon et al. // *Obstetrics and Gynecology*. – 2012. – Vol. 120. – № 6. – P. 1332-1337.
93. Haeri, S. Maternal mortality from hemorrhage / S. Haeri, G.A. Dildy // *Seminars in Perinatology*. – 2012. – Vol. 36. – № 1. – P. 48-55.
94. Hamisa, M. Role of Doppler US and MRI in diagnosis of placenta accreta / M. Hamisa, E. Mashaly, S. Fathy et al. // *Alexandria Journal of Medicine*. – Vol., 51. – №3. – P.225-230.
95. Han X. Association of placenta previa with severe maternal morbidity among patients with placenta accreta spectrum disorder // X. Han, Zh. Guo, X. Yang // *JAMA Netw Open*. – 2022. – Vol. 5. - №8. – e2228002.
96. Hcini, N. Chitosan: A new tools for managing Placenta Accreta Spectrum Disorders with uncontrolled hemorrhage / N. Hcini, W. Abdallah, M. Mathieu et al. // *Clin Obstet Gynecol Reprod Med* 7. –2021. – Vol. 7. – P. 1-5.
97. Hong, S. Performance comparison of ultrasonography and magnetic resonance imaging in their diagnostic accuracy of placenta accreta spectrum disorders: a systematic review and meta-analysis / S. Hong, Y. Le, K.U. Lio et al. // *Insights into Imaging*. – 2022. – Vol. 13. – № 1. – P. 50.
98. Horowitz, J. M. When Timing Is Everything: Are Placental MRI Examinations Performed Before 24 Weeks' Gestational Age Reliable? / J. M.

Horowitz, S. Berggruen, R. J. McCarthy et al. // AJR. American journal of roentgenology. – 2015. – Vol. 205. – № 3. – P. 685-692.

99. Imudia, A. N. Elective cryopreservation of all embryos with subsequent cryothaw embryo transfer in patients at risk for ovarian hyperstimulation syndrome reduces the risk of adverse obstetric outcomes: a preliminary study / A. N. Imudia, A.O. Awonuga, A.J. Kaimal et al. // Fertility and Sterility. – 2013. – Vol. 99. – № 1. – P. 168-173.

100. Iyoke, C. Live Birth Following a Term Pregnancy in a Non-communicating Rudimentary Horn of a Unicornuate Uterus / C. Iyoke, C. Okafor, G, Ugwu et al. // Annals of Medical and Health Sciences Research. – 2014. –Vol. 4. –№ 1. – P. 126-128.

101. Japaraj, R. P. Antenatal diagnosis of placenta previa accreta in patients with previous cesarean scar / R.P. Japaraj, T.S. Mimin, K. Mukudan // The Journal of Obstetrics and Gynaecology Research. – 2007. – Vol. 33. – № 4. – P. 431-437.

102. Jain, N. Surgical strategies for placenta percreta invading the bladder and review of literature / N. Jain, S. Patwardhan, H. Jain et al.// Afr J Urol. – 2020. – Vol. 25. –№ 57. – P. 1-6.

103. Jauniaux, E. Accreta placentation: a systematic review of prenatal ultrasound imaging and grading of villous invasiveness / E. Jauniaux, S.L. Collins, D. Jurkovic et al. // American Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2016. – Vol. 215. – № 6. – P. 712-721.

104. Jauniaux, E. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Epidemiology / E. Jauniaux, F. Chantraine, R.M. Silver et al. // International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics. – 2018. – Vol. 140. – № 3. – P. 265-273.

105. Jauniaux, E. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Prenatal diagnosis and screening / E. Jauniaux, A. Bhide, A. Kennedy et al. // International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics. – 2018. – Vol. 140. – № 3. – P. 274-280.

106. Jauniaux, E. Placenta accreta spectrum: pathophysiology and evidence-based anatomy for prenatal ultrasound imaging / E. Jauniaux, S. Collins, G.J. Burton // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2018. – Vol. 218. – № 1. – P. 75-87.

107. Jauniaux, E. Placenta Praevia and Placenta Accreta: Diagnosis and Management: Green-top Guideline No. 27a / E. Jauniaux, Z. Alfirevic, A.G. Bhide et al. // *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*. – 2019. – Vol. 126. – № 1. – P. e1-e48.

108. Jauniaux, E. Placental lakes, absent umbilical artery diastolic flow and poor fetal growth in early pregnancy / E. Jauniaux, K.H. Nicolaidis // *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. – 1996. – Vol. 7. – № 2. – P. 141-144.

109. Jauniaux, E. Prenatal ultrasound diagnosis and outcome of placenta previa accreta after cesarean delivery: a systematic review and meta-analysis / E. Jauniaux, A. Bhide // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2017. – Vol. 217. – № 1. – P. 27-36.

110. Jauniaux, E. Prevalence and main outcomes of placenta accreta spectrum: a systematic review and meta-analysis / E. Jauniaux, C. Bunce, L. Crobeck et al. // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2019. – Vol. 221. – № 3. – P. 208-218.

111. Jauniaux, E. FIGO classification for the clinical diagnosis of placenta accreta spectrum disorders / E. Jauniaux, D. Ayres-de-Campos, J. Langhoff-Roos et al. // *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. – 2019. – Vol. 146 – №1. – P. 20–24.

112. Jha, P. Society of Abdominal Radiology (SAR) and European Society of Urogenital Radiology (ESUR) joint consensus statement for MR imaging of placenta accreta spectrum disorders / P. Jha, L. Poder, Ch. Bourgioti et al. // *European Radiology*. – 2020. – Vol. 30. – № 5. – P. 2604-2615.

113. Jing, L. Effect of site of placentation on pregnancy outcomes in patients with placenta previa / L. Jing, G. Wei, S. Mengfan et al. // *PloS One*. – 2018. – Vol. 13. – № 7. – P. e0200252.

114. Kaplanoğlu, M. The uterine sandwich method for placenta previa accreta in mullerian anomaly: combining the B-lynch compression suture and an intrauterine gauze tampon / M. Kaplanoğlu // *Case Reports in Obstetrics and Gynecology*. – 2013. – Vol. 2013. – P. 1-3.
115. Kaser, D. J. Cryopreserved embryo transfer is an independent risk factor for placenta accreta / D. J. Kaser, A. Melamed, Ch. L. Bormann et al. // *Fertility and Sterility*. – 2015. – Vol. 103. – № 5. – P. 1176-1184.e2.
116. Kanal, E. Expert Panel on MR Safety, ACR guidance document on MR safe practices: 2013 /E. Kanal, A.J. Barkovich, C. Bell et al. // *J Magn Reson Imaging*. – 2013. – Vol. 37. – №3. –P.501-530.
117. Kayem, G. Conservative versus extirpative management in cases of placenta accreta / G. Kayem, C. Davy, F. Goffinet // *Obstetrics and Gynecology*. – 2004. – Vol. 104. – № 3. – P. 531-536.
118. Kerr de Mendonça, L. Sonographic diagnosis of placenta accreta. Presentation of six cases / L. Kerr de Mendonça // *Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*. – 1988. – Vol. 7. – № 4. – P. 211-215.
119. Khong, T. Y. The pathology of placenta accreta, a worldwide epidemic / T.Y. Khong // *Journal of Clinical Pathology*. – 2008. – Vol. 61. – № 12. – P. 1243-1246.
120. Khurana, A. Placenta and transvaginal sonography / A. Khurana // *Donald School J Ultrasound Obstet Gynecol*. – 2017. Vol.11. – №2. – P. 107–114.
121. Kilcoyne, A. MRI of Placenta Accreta, Placenta Increta, and Placenta Percreta: Pearls and Pitfalls / A. Kilcoyne, A.S. Shenoy-Bhangle, D. J. Roberts et al. // *AJR. American journal of roentgenology*. – 2017. – Vol. 208. – № 1. – P. 214-221.
122. Kurochkin, V. Detection of Major Lymphocyte Populations by Image Cytometry / V. Kurochkin, E.K. Vasileva, Yu.V. Kulikov et al. // *Biomedical Engineering*. –2019. – Vol.53. –№3. – P. 158-162.

123. Kyoizuka, H. Risk factors for placenta accreta spectrum: findings from the Japan environment and Children's study / H. Kyoizuka, A. Yamaguchi, D. Suzuki et al. // BMC pregnancy and childbirth. – 2019. – Vol. 19. – № 1. – P. 447.

124. Lam, G. Use of magnetic resonance imaging and ultrasound in the antenatal diagnosis of placenta accreta / G. Lam, J. Kuller, M. McMahon // Journal of the Society for Gynecologic Investigation. – 2002. – Vol. 9. – № 1. – P. 37-40.

125. Lee, J. S. Urologic complications following obstetric and gynecologic surgery / J.S. Lee, J.H. Choe, H.S, Lee et al. // Korean Journal of Urology. – 2012. – Vol. 53. – № 11. – P. 795-799.

126. Legesse, T. Trends and causes of maternal mortality in Jimma University Specialized Hospital, southwest Ethiopia: a matched case-control study / T. Legesse, M. Abdulahi, A. Dirar // International Journal of Women's Health. 2017. – Vol. 9. – P. 307-313.

127. Lekovich, J. Placental malperfusion as a possible mechanism of preterm birth in patients with Müllerian anomalies / J. Lekovich, J. Stewart, S. Anderson et al. // Journal of Perinatal Medicine. – 2017. – Vol. 45. – № 1. – P. 45-49.

128. Levine, D. Fetal fast MR imaging: reproducibility, technical quality, and conspicuity of anatomy / D. Levine, P.D. Barnes, S. Sher et al. // Radiology. – 1998. – Vol. 206. – № 2. – P. 549-554.

129. Levine, D. Placenta accreta: evaluation with color Doppler US, power Doppler US, and MR imaging / D. Levine, C.A. Hulka, J. Ludmir et al. // Radiology. – 1997. – Vol. 205. – № 3. – P. 773-776.

130. Liu, X. What we know about placenta accreta spectrum (PAS) / X. Liu, Y. Wang, Y. Wu et al. // European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology. – 2021. – Vol.259. – P. 81-89.

131. Makoha, F. W. Choice of abdominal incision and risk of trauma to the urinary bladder and bowel in multiple cesarean sections / F.W. Makoha, M.A. Fathuddien, H.M. Felimban // European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology. – 2006. – Vol. 125. – № 1. – P. 50-53.

132. Manidip, P. Cesarean bladder injury - obstetrician's nightmare / P. Manidip, B. Soma // *Journal of Family Medicine and Primary Care*. – 2020. – Vol. 9. – № 9. – P. 4526-4529.

133. Maselli, G. MR imaging of the placenta: what a radiologist should know / G. Maselli, G. Gualdi // *Abdom Imaging*. –2013. – Vol.38. –№3. – P. 573-587.

134. Martinelli, K.G. Advanced maternal age and its association with placenta praevia and placental abruption: a meta-analysis / K. G. Martinelli, E. M. Garcia, E. Th. D. S. Neto et al. // *Cadernos De Saude Publica*. – 2018. – Vol. 34. – № 2. – P. e00206116.

135. Matsubara, S. Important surgical measures and techniques at cesarean hysterectomy for placenta previa accreta / S. Matsubara, T. Kuwata, R. Usui et al. // *Acta Obstetricia Et Gynecologica Scandinavica*. – 2013. – Vol. 92. – № 4. – P. 372-377.

136. Matsuzaki, S. Antenatal diagnosis of placenta accreta spectrum after in vitro fertilization-embryo transfer: a systematic review and meta-analysis / S. Matsuzaki, Y. Nagase, T. Takiuchi et al. // *Scientific Reports*. – 2021. – Vol. 11. – № 1. – P. 9205.

137. Meagan, S. Uterine septum as a risk factor for placenta accreta in primigravid woman / S. Meagan, S. Caroline // *Journal of Case Reports and Images in Obstetrics and Gynecology*. – 2019. – Vol. 5.

138. Meng, X. Comparing the diagnostic value of ultrasound and magnetic resonance imaging for placenta accreta: a systematic review and meta-analysis / X. Meng, L. Xie, W. Song // *Ultrasound in Medicine & Biology*. – 2013. – Vol. 39. – № 11. – P. 1958-1965.

139. Modest, A. M. Placenta Accreta Spectrum: In Vitro Fertilization and Non-In Vitro Fertilization and Placenta Accreta Spectrum in a Massachusetts Cohort / A. M. Modest, T.L. Toth, K.M. Johnson et al. // *American Journal of Perinatology*. – 2021. – Vol. 38. – № 14. – P. 1533-1539.

140. Morlando, M. Placenta Accreta Spectrum Disorders: Challenges, Risks, and Management Strategies / M. Morlando, S. Collins // *International Journal of Women's Health*. – 2020. – Vol. 12. – P. 1033-1045.

141. Mulla, B. M. Hemorrhagic morbidity in placenta accreta spectrum with and without placenta previa / B.M. Mulla, R. Weatherford, A. M. Redhunt et al. // Archives of Gynecology and Obstetrics. – 2019. – Vol. 300. – № 6. – P. 1601-1606.

142. Nieto-Calvache, A. J. Urinary tract injuries during treatment of patients with morbidly adherent placenta / A. J. Nieto-Calvache, M.C. Lopez-Giron, A. Messa-Bryon et al.// The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians. – 2021. – Vol. 34. № 19. – P. 3140-3146.

143. Nigussie, J. Magnitude of postpartum hemorrhage and its associated factors in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis / J. Nigussie, B. Girma, A. Molla et al. // Reproductive Health. – 2022. – Vol. 19. – № 1. – P. 63.

144. Norris, B. L. The urologist's role in multidisciplinary management of placenta percreta / B.L. Norris, W. Everaerts, E. Posma, D. G. Murphy et al. // BJU international. – 2016. – Vol. 117. – № 6. – P. 961-965.

145. Oppenheimer, L. Diagnosis and management of placenta previa / L. Oppenheimer, MATERNAL FETAL MEDICINE COMMITTEE // Journal of obstetrics and gynaecology Canada: JOGC = Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada: JOGC. – 2007. – Vol. 29. – № 3. – P. 261-266.

146. Oral, B. Placenta accreta associated with a ruptured pregnant rudimentary uterine horn. Case report and review of the literature / B. Oral, M. Guney, M. Ozsoy et al. // Archives of Gynecology and Obstetrics. – 2001. – Vol. 265. – № 2. – P. 100-102.

147. Osofi, A. Common obstetric conditions: tutorial / A. Osofi; edited by S. Wanyonyi. – Glob. Library of women's medicine, 2021. – ISSN: 1756-2228.

148. Pal, D. K. Urologic complications following obstetrics and gynecological surgery: Our experience in a tertiary care hospital / D.K. Pal, V. Wats, B. Ghosh // Urology Annals. – 2016. – Vol. 8. – № 1. – P. 26-30.

149. Palacios- Jaraquemada, J.M. Anatomy study of arterial circulation of the pelvis. Surgical considerations: speciality «Surgery»:Doctorate Thesis / J.M. Palacios Jaraquemada//; School of Medicine. - 1997.

150. Palacios-Jaraquemada, J.M. Magnetic resonance imaging in 300 cases of placenta accreta: surgical correlation of new findings / J.M. Palacios-Jaraquemada// Acta Obstet Gynecol Scand. –2005. –Vol.84. –№8. – P.716-724.

151. Pasto, M. E. Ultrasonographic findings in placenta increta / M.E. Pasto, A.B. Kurtz, M.D. Rifkin et al. // Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. – 1983. – Vol. 2. – № 4. – P. 155-159.

152. Phipps, M. G. Risk factors for bladder injury during cesarean delivery / M.G. Phipps, B. Watabe, J. L. Clemons et al. // Obstetrics and Gynecology. – 2005. – Vol. 105. – № 1. – P. 156-160.

153. Rac, M. W. F. Sonographic Findings of Morbidly Adherent Placenta in the First Trimester / M.W. F. Rac, E. Moschos, C.E. Wells et al. // Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. – 2016. – Vol. 35. – № 2. – P. 263-269.

154. Radu, V. D. Risk Factors for Urological Complications Associated with Caesarean Section-A Case-Control Study / V. D. Radu, A.I. Pristavu, A. Vinturache et al. // Medicina (Kaunas, Lithuania). – 2022. – Vol. 58. – № 1. – P. 123.

155. Rahaim, N.S.A. The MRI features of placental adhesion disorder and their diagnostic significance: systematic review / N.S.A. Rahaim, E.H. Whitby // Clinical Radiology. – 2015. – Vol.70. – №9. – P. 917–925.

156. Ray, J. G. Association Between MRI Exposure During Pregnancy and Fetal and Childhood Outcomes / J.G. Ray, M.J. Vermeulen, A. Bharatha et al. // JAMA. – 2016. –Vol. 316. – № 9. – P. 952-961.

157. Reynaldo, G. Consensus statement on bladder injuries / G. Reynaldo, L. Ceballos, M. Coburn et al./ BJU International. – 2004. – Vol.94. –P.27-32.

158. Romeo, V. US and MR imaging findings to detect placental adhesion spectrum (PAS) in patients with placenta previa: a comparative systematic study / V. Romeo, L. Sarno, A. Volpe et al. // Abdom Radio. – 2019. – Vol.44. – №10. – P. 3398-3407

159. Ryu, J. M. Bleeding control using intrauterine continuous running suture during cesarean section in pregnant women with placenta previa / J.M. Ryu, Y.S. Choi, J.Y. Bae // *Archives of Gynecology and Obstetrics*. – 2019. – Vol. 299. – № 1. – P. 135-139.

160. Saito, K. Endometrial preparation methods for frozen-thawed embryo transfer are associated with altered risks of hypertensive disorders of pregnancy, placenta accreta, and gestational diabetes mellitus / K. Saito, A. Kuwahara, T. Ishikawa et al. // *Human Reproduction (Oxford, England)*. – 2019. – Vol. 34. – № 8. – P. 1567-1575.

161. Say, L. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis / L. Say, D. Chou, A. Gemmill et al. // *The Lancet. Global Health*. – 2014. – Vol. 2. – P. e323-333.

162. Sentilhes, L. FIGO consensus guidelines on placenta accreta spectrum disorders: Conservative management / L. Sentilhes, G. Kayem, E. Chandrachan et al. // *International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*. – 2018. – Vol. 140. – № 3. – P. 291-298.

163. Shamshirsaz, A. A. Maternal morbidity in patients with morbidly adherent placenta treated with and without a standardized multidisciplinary approach / A.A. Shamshirsaz, K.A. Fox, B. Salmanian et al. // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2015. – Vol. 212. – № 2. – P. 218.e1-9.

164. Shrivastava, N. Term Pregnancy with a Live Fetus in Non-communicating Rudimentary Horn with Placenta Percreta / N. Shrivastava, S. Yadav, V. Shrivastava // *Journal of Obstetrics and Gynaecology of India*. – 2015. – Vol. 65. – № 5. – P. 339-341.

165. Silver, R. M. Abnormal Placentation: Placenta Previa, Vasa Previa, and Placenta Accreta / R.M. Silver // *Obstetrics and Gynecology*. – 2015. – Vol. 126. – № 3. – P. 654-668.

166. Silver, R. M. Center of excellence for placenta accreta / R.M. Silver, K.A. Fox, J.R. Barton et al. // American Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2015. – Vol. 212. – № 5. – P. 561-568.

167. Silver, R. M. Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries / R.M. Silver, M.B. London, D.J. Rouse et al. // Obstetrics and Gynecology. 2006. – Vol. 107. – № 6. – P. 1226-1232.

168. Silver, R. M. Placenta Accreta Spectrum / R.M. Silver, D.W. Branch // The New England Journal of Medicine. – 2018. – Vol. 378. – № 16. – P. 1529-1536.

169. Slate, M. Uterine septum as a risk factor for placenta accreta in primigravid woman / M. Slate, C. Shell // J Case Rep Images Obstet Gynecol. – 2019. – Vol.5.

170. Smith, F. W. NMR imaging in pregnancy / F.W. Smith, A.H. Adam, W.D. Phillips // Lancet (London, England). – 1983. – Vol. 1. – № 8314-5. – P. 61-62.

171. Srisajjakul, S. Magnetic Resonance Imaging of Placenta Accreta Spectrum: A Step-by-Step Approach / S. Srisajjakul, P. Prapaisilp, S. Bangchokdee // Korean Journal of Radiology. – 2021. – Vol. 22. – № 2. – P. 198-212.

172. Stirnemann, J.J. Screening for placenta accreta at 11-14 weeks of gestation / J.J. Stirnemann, E. Mousty, G. Chalouhi et al. // Am J ObstetGynecol. – 2011. – Vol. 205. – №547. – P. e1-6.

173. Tabsh, K. M. Ultrasound diagnosis of placenta increta / K.M. Tabsh, C.R. Brinkman, W. King // Journal of clinical ultrasound: JCU. – 1982. – Vol. 10. – № 6. – P. 288-290.

174. Takai, N. Placenta percreta invading the urinary bladder / N.Takai, F. Sato et al.// Arch Gynecol Obstet. – 2005. –№ 271. – P. 274-275.

175. Tam Tam, K. B. Approaches to reduce urinary tract injury during management of placenta accreta, increta, and percreta: a systematic review / K.B. Tam Tam, J. Dozier, J.N. Martin // The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians. – 2012. – Vol. 25. – № 4. – P. 329-334.

176. Tantbirojn, P. Pathophysiology of placenta creta: the role of decidua and extravillous trophoblast / P. Tantbirojn, C.P. Crum, M.M. Parast // *Placenta*. – 2008. – Vol. 29. – № 7. – P. 639-645.

177. Tarney, C. M. Bladder Injury During Cesarean Delivery / C.M. Tarney // *Current Women's Health Reviews*. 2013. – Vol. 9. – № 2. – P. 70-76.

178. Thaler, I. Changes in uterine blood flow during human pregnancy / Thaler I., D. Manor, J. Itskovitz et al. // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 1990. – Vol. 162. – № 1. – P. 121-125.

179. Thiravit, S. MRI of placenta percreta: differentiation from other entities of placental adhesive disorder / S. Thiravit, S. Lapatikarn, K. Muangsomboon et al. // *Radiol Med*. – 2017. – Vol.122. –№1. – P.61-68.

180. Thurn, L. Abnormally invasive placenta-prevalence, risk factors and antenatal suspicion: results from a large population-based pregnancy cohort study in the Nordic countries / L. Thurn, P.G. Lindqvist, M. Jakobsson et al. // *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology*. – 2016. – Vol. 123. – № 8. – P. 1348-1355.

181. Ueda, Y. Serial magnetic resonance imaging of placenta percreta with bladder involvement during pregnancy and postpartum: a case report / Y. Ueda, E. Kondoh, K. Kakui et al. // *The Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. – 2013. – Vol. 39. –№ 1. – P. 359-363.

182. Ueno, Y. Evaluation of interobserver variability and diagnostic performance of developed MRI-based radiological scoring system for invasive placenta previa / Y. Ueno, T. Maeda, U. Tanaka et al. // *Journal of magnetic resonance imaging: JMRI*. – 2016. – Vol. 44. – № 3. – P. 573-583.

183. Ueno, Y. Novel MRI finding for diagnosis of invasive placenta praevia: evaluation of findings for 65 patients using clinical and histopathological correlations / Y. Ueno, K. Kitajima, F. Kawakami et al. // *European Radiology*. – 2014. – Vol. 24. – № 4. – P. 881-888.

184. Wang, Y.L. Comparison of temporary abdominal aortic occlusion with internal iliac artery occlusion for patients with placenta accreta - a non-randomised

prospective study / Y.L. Wang, X.W. Duan, X.W. Han et al. // *Vasa*. – 2017. – Vol.46. –P.53–57.

185. Wang, Y. Analysis of risk factors for massive intraoperative bleeding in patients with placenta accreta spectrum / Y. Wang, Ya. Zhou, L. Zeng // *BMC pregnancy and childbirth*. – 2022. – Vol. 22. – № 1. – P. 116.

186. Warshak, C. R. Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of placenta accreta / C.R. Warshak, R. Eskander, A.D. Hull et al. // *Obstetrics and Gynecology*. – 2006. – Vol. 108. – № 3 Pt 1. – P. 573-581.

187. Washecka, R. Urologic complications of placenta percreta invading the urinary bladder: a case report and review of the literature / R. Washecka, A. Behling // *Hawaii Medical Journal*. – 2002. –Vol. 61. – № 4. – P. 66-69.

188. Wilcox, L. Diagnosing Postpartum Hemorrhage: A New Way to Assess Blood Loss in a Low-Resource Setting / L. Wilcox, Ch. Ramprasad, A. Gutierrez et al. // *Maternal and Child Health Journal*. – 2017. – Vol. 21. – № 3. – P. 516-523.

189. Woldu, S. L. Urologic considerations of placenta accreta: a contemporary tertiary care institutional experience / S.L. Woldu, M.A. Ordonez, P.C. Devine et al. // *Urologia Internationalis*. – 2014. – Vol. 93. – № 1. – P. 74-79.

190. Woodward, P.J. Is There a Role for MRI in the Management of Placenta Accreta Spectrum? / P.J. Woodward, A. Kennedy, B.D. Einerson // *Current Obstetrics and Gynecology Reports*. – 2019. – Vol.8. – P. 64-70.

191. Wright, J. D. Practice patterns and knowledge of obstetricians and gynecologists regarding placenta accreta / J. D. Wright, R. M. Silver, C. Bonanno et al. // *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*. – 2013. – Vol. 26. – № 16. – P. 1602-1609.

192. Wright, J. D. Predictors of massive blood loss in women with placenta accreta / J. Wright, Sh. Pri-Paz, Th. J Herzog et al. // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2011. – Vol. 205. – № 1. – P. 38.e1-6.

193. Wu, S. Abnormal placentation: twenty-year analysis / S. Wu, M. Kocherginsky, J.U. Hibbard // American Journal of Obstetrics and Gynecology. – 2005. – Vol. 192. – № 5. – P. 1458-1461.

194. Yang, Y.-Y. A retrospective cohort study of risk factors and pregnancy outcomes in 14,014 Chinese pregnant women / Y.-Y. Yang, Y.-H. Fang, X. Wang et al. // Medicine. –2018. –Vol. 97. – № 33. – P. e11748.

195. Zaghal, A.A. MRI evaluation of the placenta from normal variants to abnormalities of implantation and malignancies / A.A. Zaghal, H.K. Hussain, G.A. Berjawi et al.// J Magn Reson Imaging. –2019. –Vol.50. –№6. – P.1702-1717.

196. Zhang, J. Assessment of the massive hemorrhage in placenta accreta spectrum with magnetic resonance imaging / J. Zhang, H. Xu, Y. Xin et al. // Experimental and Therapeutic Medicine. – 2020. – Vol. 19. – № 3. – P. 2367-2376.

197. Zhang, L. Effect of previous placenta previa on outcome of next pregnancy: a 10-year retrospective cohort study / L. Zhang, Sh. Bi, L. Du et al. // BMC pregnancy and childbirth. – 2020. – Vol. 20. – № 1. – P. 212.e1-8.

198. Zosmer, N. Natural history of early first-trimester pregnancies implanted in Cesarean scars / N. Zosmer, J. Fuller, H. Shaikh et al. // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology: The Official Journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2015. Vol. 46. № 3. – P. 367-375.

СПИСОК ПАЦИЕНТОВ

№ п/п	ФИО	№ и/б	Год	№ п/п	ФИО	№ и/б	Год
1	Г-ва И.И.	75/АК2021	2021	39	Г-ва Т.С.	591/АК2021	2021
2	Е-ва А.И.	2088/АК2020	2020	40	Д-ва Н.А.	678/АК2021	2021
3	Б-ва Е.Ю.	928/АК2020	2020	41	З-ая В.А.	1078/АК2021	2021
4	К-ик А.М.	2060/АК2020	2020	42	К-ко А.А.	1387/АК2021	2021
5	К-на В.Ю.	568/АК2020	2020	43	К-ва Н.В.	914/АК2021	2021
6	Л-на А.В.	769/АК2020	2020	44	К-на Я.Н.	1307/АК2021	2021
7	М-ва С.А.	1887/АК2020	2020	45	Л-на С.Е.	1743/АК2021	2021
8	М-на А.Е.	538/АК2020	2020	46	Л-ва А.П.	1015/АК2021	2021
9	Н-ва И.В.	33/АК2021	2021	47	Л-ва Е.Ю.	677/АК2021	2021
10	С-ва С.Э.	780/АК2020	2020	48	Л-на Л.Ю.	952/АК2021	2021
11	Т-на М.В.	709/АК2020	2020	49	Л-ва Н.Б.	592/АК2021	2021
12	Ф-ва К.С.	625/АК2020	2020	50	Л-уц Е.М.	235/АК2021	2021
13	Ш-ва Н.Н.	477/АК2020	2020	51	М-ва С.Ж.	1223/АК2021	2021
14	Я-ая Н.П.	1876/АК2020	2020	52	М-ая К.А.	1122/АК2021	2021
15	М-на А.А.	31/АК2021	2021	53	М-ва О.С.	860/АК2021	2021
16	С-на Е.М.	1896/АК2020	2020	54	М-ик Д.Г.	1667/АК2021	2021
17	Т-ва Е.Т.	2142/АК2020	2021	55	М-ва С.В.	177/АК2021	2021
18	К-ва А.С.	1963/АК2020	2020	56	П-ва З.И.	423/АК2021	2021
19	К-ва Т.И.	2003/АК2020	2020	57	П-ва Т.А.	932/АК2021	2021
20	Б-ва М.В.	571/АК2020	2020	58	Р-ва В.А.	986/АК2021	2021
21	Л-ая И.Ю.	1806/АК2020	2020	59	Р-ва А.В.	1616/АК2021	2021
22	Л-ая Е.Ю.	807/АК2020	2020	60	Б-ва Ю.В.	1205/АК2021	2021
23	А-ва В.С.	608/АК2021	2021	61	С-ва А.Э.К.	752/АК2021	2021
24	А-ва К.А.	1471/АК2021	2021	62	С-ва Б.О.	1624/АК2021	2021
25	Б-ер Е.В.	550/АК2021	2021	63	С-ва С.Р.	692/АК2021	2021
26	Т-ва Г.Ж.	1004/АК2021	2021	64	С-ва Е.Н.	69/АК2021	2020
27	Ф-ва Н.А.	631/АК2021	2021	65	С-ва Е.В.	108/АК2021	2021
28	Ч-ая И.А.	1413/АК2021	2021	66	Х-ва Н.А.	206/АК2021	2021
29	Ш-ва М.С.	1657/АК2021	2021	67	И-ва С.С.	270/АК2021	2021
30	Н-на Е.С.	1638/АК2021	2021	68	И-на Е.П.	593/АК2021	2021
31	К-ва К.С.	1595/АК2021	2021	69	К-ая А.С.	330/АК2021	2021
32	К-ва И.Ф.	468/АК2020	2020	70	Р-ва Е.С.	303/АК2021	2021
33	Д-ва Д.А.	818/АК2020	2020	71	Ц-не Н.Е.	331/АК2021	2021
34	А-ва А.И.К.	1856/АК2020	2020	72	Б-ва И.В.	377/АК2021	2021
35	П-ер А.П.	1405/АК2020	2020	73	Ш-ва Л.А.	603/АК2021	2021
36	Г-ян С.А.	77/АК2021	2021	74	П-ва Л.И.	800/АК2021	2021
37	У-ая М.И.	1630/АК2020	2020	75	Ф-ва У.В.	827/АК2021	2021
38	М-ва Е.В.	536/АК2021	2021	76	И-ва А.А.К.	849/АК2021	2021

77	М-ва А.А.	1891/АК2020	2020	120	Н-ва Л.А.	91130/АК2021	2021
78	Т-ва В.С.	1408/АК2020	2020	121	К-ок В.В.	1272/АК2021	2021
79	В-на Г.М.	1834/АК2020	2020	122	Т-ва Е.О.	1026/АК2021	2021
80	Ш-ая Н.Е.	1777/АК2020	2020	123	И-ва А.А.	1579/АК2021	2021
81	Г-ва М.Р.	1158/АК2020	2020	124	М-ва К.С.	1638/АК2021	2021
82	Ф-ва Т.В.	1888/АК2020	2020	125	Р-ва С.В.	1705/АК2021	2021
83	Р-ва Е.А.	888/АК2020	2020	126	Ш-на М.С.	1158/АК2020	2021
84	П-ко А.В.	1053/АК2020	2020	127	С-ва К.В.	1855/АК2021	2021
85	К-ва М.В.	1066/АК2020	2020	128	К-на Н.С.	2096/АК2021	2021
86	А-ва М.А.	27/АК2021	2021	129	Б-ва Я.А.	2057/АК2021	2021
87	С-ко И.Н.	977/АК2020	2020	130	Х-ва Е.Д.	2010/АК2021	2021
88	С-юк М.А.	1554/АК2020	2020	131	К-ко Н.В.	1904/АК2021	2021
89	З-ва С.А.	1733/АК2020	2020	132	М-ва А.В.	2035/АК2021	2021
90	С-на Е.А.	1823/АК2020	2020	133	М-зе Н.Т.	1895/АК2021	2021
91	А-ва А.М.	1928/АК2020	2020	134	П-ко А.В.	2103/АК2021	2021
92	Р-на И.А.	2150/АК2020	2020	135	Р-ва А.С.	2026/АК2021	2021
93	Т-ва О.Р.	2013/АК2021	2021	136	Е-ва А.Н.	1612/АК2019	2019
94	В-ва Л.И.	2111/АК2021	2021	137	С-ва Е.А.	762/АК2019	2019
95	Л-ва С.В.	2011/АК2021	2021	138	Б-ва Х.М.	664/АК2019	2019
96	М-ай О.Ю.	1897/АК2021	2021	139	Д-ва Н.А.	3/АК2019	2019
97	С-ва М.А.	2009/АК2021	2021	140	П-ая Ю.А.	100/АК2019	2019
98	Г-ва Г.А.	992/АК2020	2020	141	М-ва А.А.	1999/АК2018	2018
99	А-ко Е.А.	1098/АК2020	2020	142	С-ва А.Ю.	2001/АК2018	2018
100	Ш-ок А.А.	1138/АК2020	2020	143	О-ва Е.М.	1765/АК2018	2018
101	З-на М.А.	1642/АК2020	2020	144	М-ва Л.Н.	1472/АК2018	2018
102	В-на Н.С.	2076/АК2021	2021	145	М-ва А.П.	1436/АК2018	2018
103	С-ва Д.А.	2087/АК2021	2021	146	О-на Е.Н.	1014/АК2018	2018
104	М-ва А.А.	2334/АК2021	2021	147	С-ва А.С.	820/АК2018	2018
105	С-ая М.В.	2363/АК2021	2021	148	Л-ва Е.Н.	895/АК2018	2018
106	Л-ли О.Е.	2329/АК2021	2021	149	В-ая Е.Д.	1028/АК2018	2018
107	Г-ва Е.В.	1809/АК2020	2020	150	С-ая О.Н.	769/АК2018	2018
108	Т-ва А.А.	45095/АК2020	2020	151	К-на М.С.	326/АК2018	2018
109	С-юк Ю.	1554/АК2020	2020	152	Э-ва А.В.	239/АК2018	2018
110	М-ва Е.А.	87/АК2020	2020	153	Р-ва Е.Б.	2514/АК2017	2017
111	А-ва Е.Ю.	2706/АК2019	2019	154	У-ва М.А.	892/АК2017	2017
112	Б-ва Л.М.	2564/АК2019	2019	155	К-ко Е.А.	932/АК2017	2017
113	Г-ая Н.А.	440/АК2019	2019	156	К-ва Н.Ю.	619/АК2017	2017
114	Ч-ва Н.В.	1554/АК2020	2019	157	А-ва А.Е.	379/АК2017	2017
115	Г-ва Н.А.	2227/АК2019	2019	158	Б-ая В.А.	542/АК2017	2017
116	Н-их Е.М.	1070/АК2019	2019	159	С-ва Н.А.	332/АК2017	2017
117	Ш-на А.М.	657/АК2019	2019	160	О-ва А.С.	270/АК2017	2017
118	Н-ва Е.Д.	655/АК2019	2019	161	М-ва Е.В.	219/АК2018	2018
119	Б-ва А.С.	2412/АК2019	2019	162	К-ва А.В.	65/АК2018	2018

163	П-ко Е.В.	1403/АК2019	2019	194	К-ва И.	2484/АК2017	2017
164	Ш-ко Е.С.	1311/АК2019	2019	195	Т-ва И.О.	2104/АК2017	2017
165	В-ва А.В.	1704/АК2017	2017	196	С-ва О.С.	2973/АК2012	2012
166	Т-ва А.М.	1774/АК2017	2017	197	Ф-ян Л.Ш.	368/АК2013	2013
167	Д-на О.Б.	1748/АК2017	2017	198	Ш-ык Н.Ю.	894/АК2012	2012
168	А-ва М.Н.	1612/АК2017	2017	199	Я-ва И.В.	584/АК2012	2012
169	К-ва Я.Л.	767/АК2019	2019	200	К-ва Е.А.	2292/АК2013	2013
170	Ш-ва А.В.	2746/АК2015	2015	201	С-ва О.А.	1965/АК2013	2013
171	Т-ва И.А.	3155/АК2015	2015	202	Б-ая А.М.	1981/АК2013	2013
172	Г-на Е.Е.	2094/АК2016	2016	203	Т-ва Е.В.	2083/АК2013	2013
173	Ш-ва О.А.	3190/АК2016	2016	204	И-ва С.Р.	2298/АК2013	2013
174	Т-ва О.Г.	1553/АК2016	2016	205	Ф-ва Е.А.	2267/АК2013	2013
175	Щ-на Е.Е.	1764/АК2016	2016	206	Д-ко П.В.	2711/АК2013	2013
176	П-на Е.О.	1826/АК2016	2016	207	А-ва В.А.	2749/АК2013	2013
177	Р-ва С.А.	2130/АК2016	2016	208	С-ва С.В.	2893/АК2013	2013
178	П-на Е.О.	2323/АК2016	2016	209	В-ая Л.В.	2768/АК2013	2013
179	М-ру Н.А.	2520/АК2016	2016	210	А-ва Н.А.	2804/АК2013	2013
180	С-ва Т.А.	2499/АК2016	2016	211	В-ая Н.С.	282/АК2014	2014
181	Р-ва Е.В.	2924/АК2016	2016	212	Д-ич Т.О.	496/АК2014	2014
182	В-на В.В.	2967/АК2016	2016	213	П-ва Е.А.	9/АК2014	2014
183	Т-ва Т.С.	1407/АК2017	2017	214	Ф-ва Н.Б.	787/АК2014	2014
184	А-ва Л.М.	3116/АК2011	2011	215	Г-на Е.В.	679/АК2014	2014
185	Б-ва Л.В.	3036/АК2012	2012	216	В-ва Т.С.	882/АК2014	2014
186	Г-ва Ю.Н.	1516/АК2012	2012	217	Г-ва А.С.	983/АК2014	2014
187	Д-ва Е.Н.	645/АК2012	2012	218	Е-ва А.В.	1228/АК2014	2014
188	Д-ян Э.М.	159/АК2013	2013	219	Е-на Ю.Е.	1197/АК2014	2014
189	И-на С.А.	613/АК2013	2013	220	С-нь С.А.	2469/АК2014	2014
190	К-ва Л.В.	2567/АК2012	2012	221	Б-ва И.В.	2108/АК2014	2014
191	К-нк И.А.	398/АК2012	2012	222	Ш-ат Е.В.	2586/АК2014	2014
192	К-на Е.С.	2037/АК2012	2012	223	С-на О.В.	67/АК2015	2015
193	К-ус Т.А.	711/АК2012	2012	224	Е-ко Я.О.	503/АК2014	2014

Акт о внедрении результатов научно-квалификационной работы

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель Генерального директора по научной работе
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
Академик РАН
Конради А.О.

«14» 10 2022 г.

АКТ О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРАКТИКУ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

№ 22

1. Наименование предложения: Разработка комплексной методики магнитно-резонансного исследования плаценты для выявления признаков приращения плаценты у беременных с расположением плаценты в нижнем маточном сегменте.
2. Краткая аннотация: Предоставление оптимизированной методики МРТ-протокола исследования плаценты при обследовании беременных женщин с приращением плаценты.
3. Эффект от внедрения: Данные, полученные в результате настоящего исследования, позволяют выработать алгоритм повышения точности диагностики приращения плаценты у женщин с расположением плаценты в нижнем маточном сегменте с выявлением магнитно-резонансных признаков прогнозирования риска интраоперационного кровотечения и повреждения мочевого пузыря при проведении кесарева сечения.
4. Место и время использования предложения: Отделение магнитно-резонансной томографии Перинатального центра ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.
5. Форма внедрения: Разработан алгоритм обследования беременных с приращением плаценты в нижнем маточном сегменте с применением трехэтапного протокола сканирования плаценты.
6. Название темы научно-квалификационной работы (диссертации): «Комплексная магнитно-резонансная томография в диагностике приращения плаценты в нижнем маточном сегменте и прогнозировании рисков развития интраоперационных осложнений при кесаревом сечении».

Автор: Семенова Е.С. – очный аспирант
кафедры лучевой диагностики и медицинской
визуализации с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

Руководитель подразделения – базы внедрения:
Заведующий отделением магнитно-резонансной
томографии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России, врач-рентгенолог Рыжков А.В.

Акт о внедрении результатов научно-квалификационной работы

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель Генерального директора по научной работе
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
Академик РАН
Конради А.О.

« 14 » 10 20 22

АКТ О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРАКТИКУ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

№ 23

1. Наименование предложения: Разработка способа универсальной топографо-анатомической DASP-сегментации методом магнитно-резонансной томографии с учетом индивидуальных особенностей беременной матки II и III триместре.
2. Краткая аннотация: Применение способа универсальной топографо-анатомической сегментации беременной матки с помощью метода магнитно-резонансной томографии позволяет оценить сегментарное расположение плаценты в беременной матке II и III триместров, точно локализовать патологические изменения в плаценте (например, участки приращения), в параметрии (например, зоны сосудистой коллатерализации).
3. Эффект от внедрения: Данные, полученные в результате настоящего исследования, позволяют повысить точность диагностики приращения плаценты у женщин с приращением плаценты.
4. Место и время использования предложения: Отделение магнитно-резонансной томографии Перинатального центра ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.
5. Форма внедрения: Внедрение результатов в диагностическую практику.
6. Название темы научно-квалификационной работы (диссертации): Комплексная магнитно-резонансная томография в диагностике приращения плаценты в нижнем маточном сегменте и прогнозировании рисков развития интраоперационных осложнений при кесаревом сечении.

Автор: Семенова Е.С. – очный аспирант
кафедры лучевой диагностики и медицинской
визуализации с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

Руководитель подразделения – базы внедрения:
Заведующий отделением магнитно-резонансной
томографии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России, врач-рентгенолог Рыжков А.В.