

Перспективы микроволновой радиотермометрии в ранней диагностике эндометрита и несостоятельности шва на матке после абдоминального родоразрешения

И.И. Куценко¹, И.О. Боровиков¹✉, М.В. Галустян^{1,2}, А.С. Магай^{1,2}, О.И. Боровикова¹

¹ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, г. Краснодар

² ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» Министерства здравоохранения Краснодарского края; Россия, г. Краснодар

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить возможности микроволновой радиотермометрии (МРТМ) в ранней диагностике эндометрита и несостоятельности шва на матке после кесарева сечения.

Дизайн: проспективное нерандомизированное клиническое исследование.

Материалы и методы. Проведен сравнительный анализ чувствительности ультразвукового исследования (УЗИ) с доплерометрией и МРТМ в диагностике эндометрита и несостоятельности шва на матке после кесарева сечения. В исследование включили родильниц после абдоминального родоразрешения ($n = 90$): 24 пациентки с осложнением пuerперия в виде эндометрита (I группа), 16 — с несостоятельностью шва на матке (II группа), 50 — с физиологически протекающим послеоперационным периодом (контрольная группа). Оценка состояния матки и послеоперационного шва на ней проводилась на 3–4-е сутки после операции.

Результаты. Несмотря на то что УЗИ с доплерометрической оценкой кровотока в ветвях маточных артерий дает возможность определить структуру миометрия и с достаточной высокой долей вероятности выявить его воспалительные изменения и дефекты в области шва, чувствительность этого метода в ранней (3–4-е сутки послеоперационного периода) диагностике эндометрита после абдоминального родоразрешения достигает в среднем $54,2 \pm 23,5\%$, а несостоятельности шва на матке — $31,25 \pm 14,65\%$. При этом исследование методом МРТМ выявляло косвенные признаки эндометрита у $66,7 \pm 7,9\%$ (если заключение опирается лишь на один параметр — индекс термоассиметрии, ИТА) и $87,5 \pm 8,3\%$ (при учете совокупности трех признаков), а для несостоятельности шва на матке чувствительность метода составляет $81,25 \pm 4,75\%$ как по ИТА, так и по трем параметрам термограммы, что в 2,6 раз выше, чем при УЗИ.

Заключение. Несмотря на достаточно высокую диагностическую эффективность ультразвукового метода оценки состояния рубца на матке после кесарева сечения, метод МРТМ имеет преимущества в виде более высокой чувствительности, легкости выполнения, отсутствия необходимости в дорогостоящем оборудовании и специализированной квалификации врача. Наибольшей эффективности диагностики послеродовых гнойно-септических осложнений можно достичь лишь при комплексном подходе с проведением клинико-лабораторных исследований и функциональной диагностики, а своевременная профилактика и комплексный подход к лечению гнойно-воспалительных заболеваний послеоперационного пuerперия способствуют значительному уменьшению частоты тяжелых форм послеродовой инфекции.

Ключевые слова: кесарево сечение, эндометрит, несостоятельность шва на матке, ультразвуковое исследование, микроволновая радиотермометрия, гистероскопия.

Для цитирования: Куценко И.И., Боровиков И.О., Галустян М.В., Магай А.С., Боровикова О.И. Перспективы микроволновой радиотермометрии в ранней диагностике эндометрита и несостоятельности шва на матке после абдоминального родоразрешения. Доктор.Ру. 2023;22(1):47–55. DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-1-47-55

Prospects of Using Microwave Radiothermometry in Early Diagnosis of Endometritis and Uterine Suture Failure After Abdominal Birth

I.I. Kutsenko¹, I.O. Borovikov¹✉, M.V. Galustyan^{1,2}, A.S. Magay^{1,2}, O.I. Borovikova¹

¹ Kuban State Medical University; 4 Mitrofan Sedin Str., Krasnodar, Russian Federation 350063

² Child Regional Clinical Hospital; 1, Pobeda Square, Krasnodar, Russian Federation 1350007

ABSTRACT

Aim: To assess the capabilities of microwave radiothermometry (MRTM) in early diagnosis of Postpartum endometritis and uterine suture failure after caesarean section.

Design: Prospective non-randomized clinical trial.

Materials and methods. A comparative analysis of the sensitivity of ultrasound (ultrasound) with dopplerometry and MRTM in the diagnosis of endometritis and suture failure on the uterus after cesarean section was carried out. The study included puerperal women after abdominal delivery ($n = 90$): 24 patients with a puerperia complication in the form of endometritis (group I), 16 — with suture failure on the uterus (group II), 50 — with a physiologically occurring postoperative period (control group). Assessment of the condition of the uterus and the postoperative suture on it was carried out on the 3–4th day after the operation.

Results. Despite the fact that ultrasound with dopplerometry assessment of blood flow in the branches of the uterine arteries makes it possible to assess the structure of the myometrium and with a fairly high degree of probability to identify its inflammatory changes and defects in the suture, the sensitivity of this method in the early (3–4th day of the postoperative period) diagnosis of endometritis after abdominal

✉ Боровиков Игорь Олегович / Borovikov, I.O. — E-mail: bio2302@mail.ru



delivery reaches an average of $54.2 \pm 23.5\%$, and in the insolvency of the suture on the uterus — $31.25 \pm 14.65\%$. At the same time, the MRTM study revealed indirect signs of endometritis in $66.7 \pm 7.9\%$ (if the conclusion is based on only one parameter — the thermoassymetry index, ITA) and $87.5 \pm 8.3\%$ (taking into account the combination of three signs), and for the insolvency of the suture on the uterus, the sensitivity of the method is $81.25 \pm 4.75\%$ for both ITA and three thermogram parameters, which is 2.6 times higher, than with ultrasound.

Conclusion. Despite the rather high diagnostic effectiveness of the ultrasound method for assessing the condition of the scar on the uterus after cesarean section, the MRTM method has advantages in the form of higher sensitivity, ease of implementation, no need for expensive equipment and specialized medical qualifications. The greatest effectiveness of the diagnosis of postpartum purulent-septic complications can be achieved only with an integrated approach with clinical and laboratory tests and functional diagnostics, and timely prevention and an integrated approach to the treatment of purulent-inflammatory diseases of postoperative puerperia contribute to a significant reduction in the frequency of severe forms of postpartum infection.

Keywords: caesarean section, endometritis, uterine suture failure, ultrasound, microwave radiothermometry, hysteroscopy.

For citation: Kutsenko I.I., Borovikov I.O., Galustyan M.V., Magay A.S., Borovikova O.I. Prospects of using microwave radiothermometry in early diagnosis of endometritis and uterine suture failure after abdominal birth. Doctor.Ru. 2023;22(1):47–55. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-1-47-55

ВВЕДЕНИЕ

Гнойно-воспалительные заболевания занимают в настоящее время четвертое место в структуре причин материнской заболеваемости и смертности [1–5] и составляют от 13,3 до 54,3% всех заболеваний пuerперия (в РФ материнская смертность, связанная с сепсисом во время родов и в послеродовом периоде, достигает 3,6%) [1–3]. В свою очередь, в структуре инфекционно-воспалительных заболеваний пuerперия послеродовой эндометрит сохраняет лидирующее положение, являясь одной из основных причин материнской инфекции. После вагинальных родов он встречается у 3–5% женщин, а после кесарева сечения — у 27–30% [1–3, 5, 6].

Клиническая картина послеродового эндометрита на современном этапе имеет стертое течение, нередко он скрывается под масками субинволюции матки, заболевание поздно манифестирует, протекает волнообразно и быстро прогрессирует [7–11]. В современных рекомендациях, кроме клинических и лабораторных признаков эндометрита и несостоятельности швов на матке после оперативного родоразрешения, методом оценки считается проведение ультразвуковой визуализации и гистероскопии, при этом достоверно судить о воспалительном процессе и состоятельности швов на матке до конца не представляется возможным [12–15]. Результаты визуализации послеродового эндометрита неспецифичны и могут быть идентичны с результатами обследования нормальной послеродовой матки [15, 16].

Измерение интенсивности электромагнитного излучения тканей человека в диапазоне сверхвысоких частот с помощью микроволновой радиотермометрии (МРТМ) с целью ранней диагностики послеродового эндометрита и несостоятельности швов на матке после кесарева сечения является новым и перспективным методом [17]. В его основе лежит анализ температурных значений, регистрируемых в проекции внутренних органов для оценки патологических процессов [17–19]. Термоассиметрия стенки матки чаще всего индуцируется воспалительными изменениями в поврежденных тканях или их расхождением, связанным с неполноценной репарацией [17, 19]. При этом МРТМ абсолютно безопасна для пациенток при отсутствии противопоказаний во время беременности и при грудном вскармливании, не требует приобретения сверхдорогого оборудования и длительного обучения медицинского персонала. Все вышеперечисленное и обусловило актуальность проведенного исследования.

Цель исследования: оценка возможностей МРТМ в ранней диагностике эндометрита и несостоятельности шва на матке после кесарева сечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Базы проведения исследования — кафедра акушерства, гинекологии и перинатологии Кубанского государственного

медицинского университета, два краевых перинатальных центра г. Краснодара (ГБУЗ ДККБ и ККБ № 2), исследование проводилось с января 2020 г. по январь 2022 г.

В исследовании участвовали 90 родильниц после абдоминального родоразрешения в возрасте 19–38 лет (средний возраст — $27,5 \pm 5,9$ года): 24 пациентки (I группа) с диагнозом *Эндометрит после операции кесарева сечения*; 16 (II группа) — с диагнозом *Эндометрит после операции кесарева сечения. Несостоятельность швов на матке* (МКБ-10 O86.0 Инфекция хирургической акушерской раны, O86.8 Другие уточненные послеродовые инфекции); 50 (III (контрольная) группа) — с нормальным течением пuerперия после кесарева сечения.

Обследование проводилось, согласно Приказу Минздрава России № 1130н от 20.10.2020 г. «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология”», клиническим рекомендациям. В работе с пациентками соблюдались принципы, предьявляемые Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы научных и медицинских исследований с участием человека» (с поправками 2008 г.), «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава России № 266 от 19.06.2003 г.), Национальным стандартом РФ «Надлежащая клиническая практика» (2005). Соблюдение этических принципов исследования с участием человека отмечено в протоколе № 12 от 19.02.2020 г. заседания этического комитета по проведению научных исследований КубГМУ.

Критерии включения: родоразрешение путем кесарева сечения в теле (корпоральный) или нижнем сегменте матки; отсутствие на момент родоразрешения хориоамнионита и другой инфекционной патологии; отсутствие тяжелой соматической патологии и злокачественных новообразований; информированное добровольное согласие на участие.

Согласно Приказу № 1130н и клиническим рекомендациям, применялись бактериологические, морфологические и инструментальные методы исследования. В качестве методов инструментальной диагностики состояния матки и швов после кесарева сечения применяли УЗИ, гистероскопию и МРТМ. При ультразвуковой диагностике в режиме двухмерной визуализации с использованием трансабдоминального датчика с частотой 2–6 МГц и трансвагинального сканирования с частотой 4–9 МГц (3–4-е сутки послеоперационного периода) оценивались размеры матки, объем, контуры, эхоструктура миометрия, наличие очаговых изменений миометрия, толщина передней стенки матки в проекции послеоперационного шва, наличие и степень выраженности акустических признаков воспалительной реакции миометрия в области рубца, состояние позадматочного пространства. Осуществлялось доплеровское исследование с цветовым

доплеровским картированием (ЦДК) и оценкой кровотока в маточных артериях и васкуляризации миометрия в области послеоперационного шва.

При гистероскопии (Karl Storz HYF-1T, Германия) оценивали полость матки, область послеоперационного шва. При обнаружении патологических изменений проводили удаление образований, их морфологическую верификацию.

МРТМ-обследование (диагностический комплекс РТМ-01-РЭС, Россия) заключалось в измерении внутренней температуры миометрия в области швов на матке трансабдоминальным и трансвагинальным датчиками — определяли наиболее гипо- и гипертермичные участки матки по линии швов, термоассиметрию, дисперсию температуры. Результаты отражались в виде графика (горизонтальная ось — точки измерения, вертикальная — температурные значения), что позволило оценить разность температур в области шва на матке и разность цветовой визуализации температурных полей на экране монитора. Измеряли индекс термоассиметрии (ИТА) — соотношение гипо- и гипертермичных участков миометрия:

$$\text{ИТА} = T_{\max} - T_{\min},$$

где $T_{\max}$ — максимальная температура в области швов на матке, $T_{\min}$ — минимальная температура. Если ИТА > 0,9, то термоассиметрия повышена, и это один из признаков несостоятельности рубца на матке. Дополнительно оценивали максимальное значение температуры в области шва на матке по сравнению со средней температурой ($t_p - t_{cp}$, где $t_{cp} = \sum \delta t_i / 6$, t_i — температуры в 6 точках) и среднеквадратичное значение разностей температур между точками в рубце на матке ($\sqrt{\sum \delta t_i^2 / 6}$).

Инфильтрация и гиперемия в области кожного шва, наблюдаемые в некоторых случаях после лапаротомии, оказывают незначительное влияние на интерпретацию результатов исследования, так как оценка состояния шва на матке МРТМ-методом ведется и трансабдоминальным, и трансвагинальным датчиками в нескольких точках, что позволяет дать полноценную картину с исключением помех.

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке с вычислением средней арифметической величины (M) и стандартного отклонения (s) с учетом достоверной вероятности по критерию Стьюдента — Фишера с помощью программного обеспечения (R, версия 3.1.1 для Windows, R Foundation, <http://www.r-project.org/>). Значение $p < 0,05$ указывало на статистически значимую разницу.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведены обследование и лечение родильниц после кесарева сечения с учетом особенностей клинического течения послеродовой гнойно-септической патологии пуэрперия.

По паритету статистически значимых различий между группами не было ($p > 0,05$). Анамнестические данные соматического статуса наших пациенток показали, что фоном для развития послеродовых инфекционных осложнений часто являлась хроническая экстрагенитальная патология: анемия (37,5% (15/40) в I и II группах), варикозное расширение вен нижних конечностей и органов малого таза (42,5% (17/40) и 45% (18/40) соответственно), заболевания мочевыделительной системы (32,5% (13/40) и 30% (12/40) соответственно) и ЖКТ (27,5% (11/40) и 25% (10/40) соответственно).

Обращает на себя внимание высокий процент болезней, связанных с дисплазией соединительной ткани (миопии, митрального пролапса и др.). В структуре эндокринной патологии у пациенток I и II групп преобладали заболевания, свя-

занные с относительной гиперэстрогенией: эндометриоз — 22,5 ± 2,1% (9/40), миома матки — 27,5 ± 2,1% (11/40). Доминирующими гинекологическими патологиями у них оказались хронический эндометрит — 45,0 ± 1,1% (18/40), сальпингоофорит — 35,0 ± 2,1% (14/40).

Ожирение, являющееся одной из причин технических сложностей кесарева сечения, изменения сократительной деятельности матки, иммунного статуса, препятствующее нормальному заживлению операционной раны, встречалось у 55,0 ± 1,1% (22/40) женщин в I и II группах против 20% (10/50) в контрольной: средний ИМТ в I группе составлял 27,0 ± 2,7 кг/м² (95% ДИ: 21,0–34,0), во II группе — 29,8 ± 2,3 кг/м² (95% ДИ: 22,0–36,0), в контрольной — 25,1 ± 3,1 кг/м². Различия между II группой и контрольной считались статистически значимыми ($p < 0,05$).

Таким образом, у пациенток с гнойно-воспалительными осложнениями после кесарева сечения отмечалась более высокая частота сопутствующей гинекологической (воспалительной и гормональной) и экстрагенитальной патологии, что предрасполагает к нарушениям инволюции, изменению репаративных процессов в тканях оперированной матки, реализации хронических персистирующих очагов инфекции.

Анализ течения настоящей беременности выявил, что у 66,7% (16/24) пациенток I группы и 56,25% (9/16) II группы она протекала на фоне угрозы прерывания. Наиболее часто встречающимися патологиями гестации в I и II группах были анемия легкой и средней степени — 72,5 ± 2,1% (29/40), гестационный СД — 30,0 ± 1,1% (12/40), обострение экстрагенитальных заболеваний отмечено у 16,7% (4/24) беременных I группы и у 18,75% (3/16) II группы: чаще всего в обеих группах наблюдалось обострение хронических заболеваний мочеполовой системы (цистита и пиелонефрита) — 12,5% (5/40).

Бактериоскопия вагинальных мазков показала отличия в лейкоцитарной реакции вагинального содержимого в I и II группах от показателей контрольной группы (13,65 ± 2,95 лейкоцитов в поле зрения против 9,8 ± 1,2), в содержании кокковой микрофлоры (29,4 ± 1,6% пациенток имели в мазках кокковую флору более 10 в поле зрения против 15,6 ± 0,7% участниц контрольной группы), по остальным параметрам различия отсутствовали.

Анализ микробного пейзажа родовых путей установил полимикробную этиологию эндометрита, и ведущую роль играли условно-патогенные микроорганизмы: энтерококки, энтеробактерии (*Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis*) и неспорообразующие анаэробы (*Peptostreptococcus* spp., *Bacteroides* spp.), находившиеся в большинстве случаев в значительном количестве в виде аэробно-анаэробных ассоциаций.

Срок гестации на момент родоразрешения пациенток I и II групп в среднем составил 37,8 ± 3,3 недели (95% ДИ: 26,4–41,3). Значимые различия между группами с осложненным течением пуэрперия и контрольной группой отсутствовали ($p > 0,05$). Кесарево сечение проводилось в группах с осложненным течением пуэрперия чаще всего по экстренным и неотложным показаниям — 72,5 ± 2,3% (29/40), в контрольной группе экстренных показаний было в 1,4 раза меньше (52%, 26/50), большинство операций в I и II группах выполнены интранатально — 57,5 ± 2,1% (23/40). Информация о технических сложностях при выведении предлежащей части плода, сопровождающихся травматизацией матки (разрывах нижнего сегмента; разрывах, переходящих на маточное ребро) имела в 3 (7,5%) из 40 случаев. Шесть (15%) из 40 операций сопровождались патологической кровопотерей (1000 мл и более) — у женщин

произведена перевязка восходящих ветвей *a. uterinae*, а у 2 (5,0%) — наложение компрессионных гемостатических швов на матку (по В. Lynch или А. Pereira).

Признаки патологического воспалительного процесса в оперированной матке диагностированы в среднем на $2,9 \pm 1,6$ сутки (95% ДИ: 2–6) после родоразрешения в I группе и на $3,1 \pm 1,4$ сутки (95% ДИ: 2–5) во II группе (различия между группами по данному параметру не были статистически значимыми — $p > 0,05$). В большинстве случаев основными симптомами эндометрита стали субфебрильная и фебрильная гипертермия ($37,8 \pm 1,3^\circ\text{C}$ в обеих группах), слабость (90%; 36/40), боли различной интенсивности (3–7 баллов по ВАШ) в нижних и средних отделах живота (87,5%; 35/40), вздутие с нарушением перистальтики кишечника (72,5%; 29/40), задержка стула (65,0%; 26/40).

При объективном исследовании у большинства рожениц отмечалось учащение пульса (средние значения — $88,2 \pm 3,7$ удара в минуту), дыхания (ЧДД — $17,4 \pm 1,3$ в минуту). Пальпация передней брюшной стенки была болезненной преимущественно в нижних отделах у всех пациенток (4–7 баллов по ВАШ), у 3/40 (7,5%) женщин наблюдались отечность, гиперемия и инфильтрация кожного послеоперационного шва.

При влагалищном мануальном исследовании у 14/40 (35,0%) рожениц выявлены нарушение формирования шейки матки, нарушение инволюции матки (пастозность консистенции, высокое стояние дна — высота дна матки = $20,6 \pm 1,5$ см), болезненность при пальпации (табл. 1).

Лохии в обеих группах чаще всего носили кровянистый характер: у 87,5% (35/40) женщин I и II групп и у 84% (42/50) в группе с нормальным послеродовым периодом. В 5 (12,5%) из 40 случаев уже на третьи сутки после операции появились гнойные выделения из половых путей со специфическим ихорозным запахом.

Таким образом, клиническая картина в исследуемых группах характеризовалась синдромокомплексом, включающим воспалительно-интоксикационный, локальный воспалительный синдромы, синдромы субинволюции матки и мальабсорбции. При этом практически у 1/3 рожениц отмечена

стертая клиническая картина с субфебрилитетом, умеренной болезненностью в области оперативного вмешательства.

При исследовании показателей крови практически все параметры у рожениц с гнойно-воспалительными осложнениями пуэрперия отличались от показателей контроля: количество лейкоцитов в I и II группах в среднем составило $14,8 \pm 2,8 \times 10^9/\text{л}$, в контрольной группе — $8,1 \pm 1,3 \times 10^9/\text{л}$, т. е. в 1,8 раза меньше ($p < 0,023$ и $p < 0,014$ соответственно). Максимальную информативность имели палочкоядерные нейтрофилы — в группах пациенток с послеоперационным эндометритом и несостоятельностью швов на матке их средние значения составили $7,4 \pm 0,35\%$, а в контрольной — $2,3 \pm 0,2\%$ (повышение в 3,2 раза; $p < 0,035$ и $p < 0,027$ соответственно).

Близкие по информативности значения установлены для сегментоядерных нейтрофилов ($65,85 \pm 2,65\%$ в основных группах против $50,4 \pm 2,0\%$ в контрольной) и лимфоцитов ($18,45 \pm 1,3\%$ против $35,6 \pm 1,5\%$; $p < 0,05$).

Анализ степени тяжести анемического синдрома показал, что анемия средней и тяжелой степени наблюдалась в 2,2 раза чаще у пациенток I и II групп, чем у рожениц контрольной группы (средний уровень гемоглобина — $88,4 \pm 4,3$ г/л против $112,1 \pm 5,1$ г/л, эритроциты — $3,2 \pm 0,5 \times 10^{12}/\text{л}$ против $4,8 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$; $p < 0,05$).

При физиологическом течении послеродового периода на 3–6-е сутки процесс асептического воспаления эндометрия купируется при лейкоцитарном индексе интоксикации (ЛИИ) и уровне СРБ менее 4,0 ед и 10,0 мг/л соответственно: у пациенток с осложнившимся эндометритом послеоперационным периодом (I и II группы) на 3-и сутки ЛИИ и концентрация СРБ достигли $5,75 \pm 1,25$ ед (III группа — $2,43 \pm 0,3$ ед) и $20,1 \pm 7,2$ мг/л (III группа — $2,13 \pm 0,28$ мг/л).

Статистически значимые различия ($p < 0,05$) между пациентками I и II групп и женщинами с неосложненным пуэрперием в биохимическом анализе крови зарегистрированы по параметрам общего белка ($58,75 \pm 4,95$ г/л против $65,2 \pm 5,4$ г/л), а также по уровню щелочной фосфатазы — $590,8 \pm 120,55$ Ед/л против $311,6 \pm 95,8$ Ед/л.

На 3–4-е сутки после кесарева сечения всем пациенткам выполняли трансбдоминальное и трансвагинальное УЗИ матки, органов малого таза с доплерометрическим контролем и МРТМ. При эхографическом исследовании определялись размеры матки (длина, ширина, высота и объем полости матки), толщина миометрия в области послеоперационного шва, кровоток в радиальных артериях. У пациенток I и II групп отмечены значимо большие, чем в контрольной группе, ширина матки — $104,35 \pm 10,75$ мм (95% ДИ: 93,6–115,1 мм) против $69,2 \pm 5,8$ мм (95% ДИ: 63,2–75,1 мм), переднезадний размер полости матки (М-эхо) — $11,8 \pm 1,8$ мм (95% ДИ: 9,7–13,0 мм) против $8,1 \pm 0,8$ мм (95% ДИ: 7,2–8,9 мм), объем ее полости — $563,7 \pm 43,45$ мл (95% ДИ: 514,8–633,2 мл) против $117,1 \pm 23,9$ мл (95% ДИ: 92,1–133,5 мл) ($p < 0,05$) (табл. 2).

Толщина миометрия у рожениц с осложненным течением пуэрперия на третьи сутки после оперативного родоразрешения составила в среднем $10,4 \pm 2,6$ мм (95% ДИ: 7,8–12,6 мм), в контрольной группе — $7,1 \pm 1,9$ мм (95% ДИ: 4,2–8,1 мм).

В ходе проведенного исследования также дана оценка эхоструктуры тканей матки и степени ее неоднородности (особенно в области послеоперационного шва). Определялись наличие и степень выраженности акустических признаков воспалительной реакции миометрия, его дефекты, количество и гомогенность жидкости в брюшной полости и позадиматочном пространстве. Зарегистрировано отсутствие

Таблица 1 / Table 1

**Клинические симптомы эндометрита
после кесарева сечения, n (%)**
**Clinical symptoms of endometritis after
caesarean section, n (%)**

Симптом	I группа (n = 24)	II группа (n = 16)	Всего (n = 40)
Гипертермия	22 (91,7)	16 (100,0)	38 (95,0)
Тахикардия	23 (95,8)	16 (100,0)	39 (97,5)
Бледность кожного покрова	20 (83,3)	15 (93,75)	35 (87,5)
Болезненность матки при пальпации	24 (100,0)	16 (100,0)	40 (100,0)
Задержка формирования шейки матки	8 (33,3)	6 (37,5)	14 (35,0)
Субинволюция матки	24 (100,0)	16 (100,0)	40 (100,0)
Гемато-, лохиометра	5 (20,8)	4 (25,0)	9 (22,5)
Нарушение перистальтики кишечника	16 (66,7)	13 (81,25)	29 (72,5)

Таблица 2 / Table 2

Сонографические параметры матки после кесарева сечения, $M \pm s$ Ultrasonographic parameters of uterus after caesarean section, $M \pm s$

Показатель	I группа (n = 24)	II группа (n = 16)	III группа (n = 50)
Длина, мм	129,9 ± 13,4	131,4 ± 10,1	126,4 ± 13,2
Ширина, мм	102,7 ± 11,7	106,0 ± 9,8	69,2 ± 5,8*
Сагиттальный размер	86,4 ± 13,1	85,7 ± 11,0	78,5 ± 10,4
М-эхо, мм	11,5 ± 1,4	12,1 ± 2,2	8,1 ± 0,8*
Объем, мл	524,9 ± 47,3	602,5 ± 39,6	117,1 ± 23,9*

* Отличия от I и II групп статистически значимы ($p < 0,05$).

* Differences vs. group I and group II are statistically significant ($p < 0,05$).

соответствия инволюции матки третьим суткам послеоперационного периода у всех пациенток I и II групп: полость матки была расширена в 100,0% случаев и заполнена массивным содержимым и детритом у 75% (18/24) рожениц I группы и 81,25% (13/16) II группы.

Сонографические признаки эндометрита — наличие на стенках линейных эхопозитивных структур, неоднородность эхоструктуры передней и задней стенок миометрия — диагностированы в 33,3% (8/24) случаев в I группе и в 43,7% (7/16) случаев во II группе, то есть если в диагнозе субинволюции матки ультразвуковой метод имеет почти 100% чувствительность и специфичность, то при диаг-

ностике послеоперационного эндометрита она достигает лишь около $38,5 \pm 5,5\%$.

При оценке состоятельности рубца на матке после кесарева сечения особое внимание уделено сонографической оценке контуров и эхоструктуры миометрия передней стенки в его проекции. У 8,3% (2/24) рожениц I группы и у 12,5% (2/16) II группы отмечено нетипично низкое расположение рубца — ниже уровня внутреннего зева.

Неровные внутренние контуры стенок матки в области рубца со стороны ее полости выявлены у 20,8% (5/24) женщин I группы и у 68,75% (11/16) II группы, локальное изменение структуры миометрия с участками пониженной эхогенности в области швов (зоны инфильтрации) величиной до $1,5 \times 1,5$ см отмечено у 8,3% (2/24) пациенток I группы и у 11/16 (68,75%) II группы, ширина зоны пониженной эхогенности более 1,5 см визуализировалась только во II группе — у 6 (37,5%) наблюдаемых. Средняя глубина ниш в области шва на матке в группе составила $1,37 \pm 0,2$ мм (95% ДИ: 0,8–2,2) (табл. 3).

Исследование кровотока с применением ЦДК и энергетического доплера маточных артерий с визуализацией аркуатных и радиальных артерий показало локальное расстройство кровообращения в области рубца, проявлявшееся снижением кровотока и повышением индексов сосудистой резистентности (систолическое-диастолическое отношение (СДО) — 3,5–4,0; индекс резистентности (ИР) — 0,7–0,85) с асимметрией этих показателей в области верхней половины передней и задней стенок матки (СДО — 2,2–2,8 и ИР — 0,34–0,44), оно выявлено у 43,75% (7/16) женщин II группы (в I группе таких пациенток не было).

Отсутствие диастолического компонента кровотока, свидетельствующее о нарушении кровообращения в области шва на матке с неполной его состоятельностью и возможным

Таблица 3 / Table 3

Сонографические признаки эндометрита и несостоятельности рубца на матке после кесарева сечения, n (%)

Ultrasonographic parameters of endometritis and uterine suture failure after caesarean section, n (%)

Признак	I группа (n = 24)	II группа (n = 16)	Всего (n = 40)
<i>Эндометрит</i>			
Наличие в полости гиперэхогенных включений	18 (75,0)	13 (81,25)	31 (77,5)
Наличие на стенках линейных эхопозитивных структур (в виде прерывистого или непрерывного контура)	7 (29,2)	4 (25,0)	11 (27,5)
Неоднородность миометрия передней и задней стенок	8 (33,3)	9 (56,25)	17 (42,5)
<i>Несостоятельность рубца на матке</i>			
Деформация полости — наличие «ниши» конусовидной формы глубиной от 0,5 до 1,0 см и более	2 (8,3)	14 (87,5)	16 (40,0)
Локальное изменение структуры миометрия в области рубца или диффузное изменение миометрия передней стенки матки в виде множественных включений пониженной эхогенности с нечеткими контурами	5 (20,8)	11 (68,75)	16 (40,0)
Локальное расстройство кровообращения в области рубца — отсутствие диастолического компонента кровотока	0	4 (25,0)	4 (10,0)
Снижение кровоснабжения всей передней стенки матки	1 (4,2)	3 (18,75)	4 (10,0)
Резкое снижение кровоснабжения передней стенки и увеличение кровотока в области задней стенки (систолическое-диастолическое отношение $< 2,2$ и индекс резистентности $> 0,5$)	0	2 (12,5)	2 (5,0)
Наличие конусовидной ниши, вершина которой доходит до наружного контура передней стенки матки (полное расхождение швов)	0	1 (6,25)	1 (2,5)
Наличие признаков гематом или инфильтратов в параметрии и малом тазу	0	2 (12,5)	2 (5,0)

развитием очагового некроза, выявлено у 25% (4/16) родильниц II группы. Выраженное снижение кровоснабжения передней стенки с увеличением кровотока задней (СДО < 2,2 и ИР > 0,5), характерное для тотального панметрита и полной несостоятельности шва на матке, описанное В.И. Краснопольским и соавт. [9], наблюдалось у 12,5% (2/16) пациенток II группы и являлось прогностически неблагоприятным признаком (см. табл. 3).

Одной из основных задач нашего исследования была оценка диагностической ценности метода МРТМ в визуализации признаков эндометрита и несостоятельности швов на матке после родоразрешения путем кесарева сечения. На 3–4-е сутки после абдоминального родоразрешения в I и II группах все МРТМ-параметры отличались от показателей контроля (III группа). Максимальные значения темпе-

ратуры по сравнению со средней температурой по передней стенке матки в области шва составили в I группе $0,51 \pm 0,05$ (95% ДИ: 0,46–0,56), среднееквадратичное значение разностей температур между точками в рубце на матке — $0,64 \pm 0,07$ (95% ДИ: 0,57–0,71), при этом средний ИТА — $0,86 \pm 0,08$ (95% ДИ: 0,78–0,95) (табл. 4, рис. 1, 2).

Во II группе значения МРТМ были в среднем в 1,6 раза выше, чем в I группе ($p < 0,05$): максимальные значения температуры по сравнению со средней в области шва на матке — $0,83 \pm 0,06$, среднееквадратичное значение разностей температур между точками в рубце — $0,96 \pm 0,08$, ИТА — $1,62 \pm 0,15$ (95% ДИ: 1,46–1,76).

Средние максимальные значения температуры в области шва и среднееквадратичные значения разностей температур между точками в рубце на матке в двух группах

Таблица 4 / Table 4

Средние значения термограммы после кесарева сечения, $M \pm s$
Mean thermograms after caesarean section, $M \pm s$

Показатель	I группа (n = 24)	II группа (n = 16)	III группа (n = 50)
Максимальное значение $T^{\circ}C$ в области шва по сравнению со средней $T^{\circ}C$	$0,51 \pm 0,05^*$	$0,83 \pm 0,06$	$0,26 \pm 0,04^{**}$
Среднееквадратичное значение разностей $T^{\circ}C$ между точками в шве на матке	$0,64 \pm 0,07^*$	$0,96 \pm 0,08$	$0,31 \pm 0,05^{**}$
Индекс термоассиметрии	$0,86 \pm 0,08^*$	$1,62 \pm 0,15$	$0,76 \pm 0,11^{**}$

* Отличия от II группы статистически значимы ($p < 0,05$).

** Отличия от I и II групп статистически значимы ($p < 0,05$).

* Differences vs. group II are statistically significant ($p < 0,05$).

** Differences vs. group I and group II are statistically significant ($p < 0,05$).

Рис. 1. Индекс термоассиметрии (ИТА) и термограмма в группе с эндометритом после кесарева сечения (3–4-е сутки после операции)

Fig. 1. Thermal asymmetry index (TAI) and thermogram in endometriosis group after caesarean section (day 3–4 after surgery)

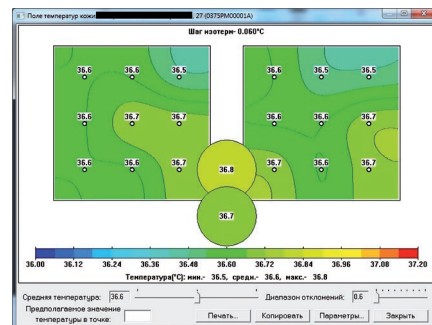
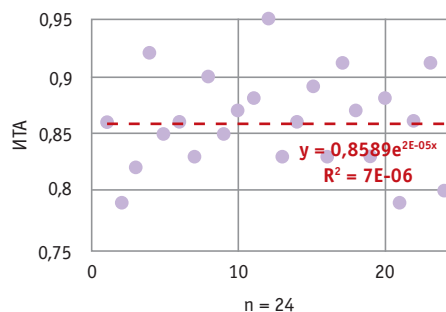
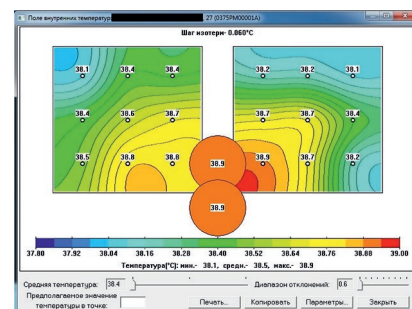
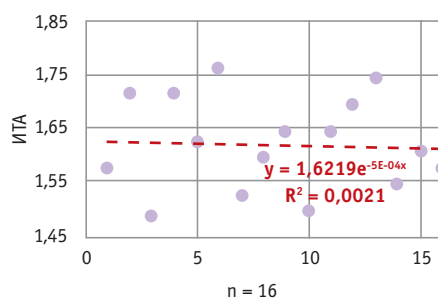


Рис. 2. Индекс термоассиметрии (ИТА) и термограмма в группе с несостоятельностью швов на матке после кесарева сечения (3–4-е сутки после операции)

Fig. 2. Thermal asymmetry index (TAI) and thermogram in the group of patients with uterine suture failure after caesarean section (day 3–4 after surgery)



с развившимися гнойно-воспалительными осложнениями после абдоминального родоразрешения — $0,67 \pm 0,05$ (95% ДИ: $0,77-0,89$), $0,80 \pm 0,07$ (95% ДИ: $0,57-1,01$) — и были в 2,6 раза выше, а ИТА, равный $1,24 \pm 0,12$ (95% ДИ: $0,77-1,81$), — в 1,6 раза выше, чем у женщин с неосложненным течением послеоперационного пуэрперия ($p < 0,05$) (рис. 3).

У 4/50 (8%) родильниц контрольной группы показатели термограммы были изменены при ИТА свыше 0,90, что на фоне признаков субинволюции матки и изменения лейкоцитарной формулы в общем анализе крови потребовало назначения дополнительной утеротонической терапии, и все параметры нормализовались через 2–3 дня.

Несмотря на то что УЗИ с доплерометрической оценкой кровотока в ветвях маточных артерий дает возможность оценить структуру миометрия и с достаточно высокой долей вероятности выявить его воспалительные изменения и дефекты в области шва, чувствительность этого метода в ранней (3–4-е сутки послеоперационного периода) диагностике эндометрита после абдоминального родоразрешения достигает в среднем $54,2 \pm 23,5\%$, а в несостоятельности шва на матке — $31,25 \pm 14,65\%$. При этом исследование методом МРТМ выявляло косвенные признаки эндометрита у $66,7 \pm 7,9\%$ (если заключение опирается лишь на один параметр — ИТА) и $87,5 \pm 8,3\%$ (при учете совокупности трех признаков), а для несостоятельности шва на матке чувствительность метода составляет $81,25 \pm 4,75\%$ как по ИТА, так и по трем параметрам термограммы, что в 2,6 раза выше, чем при УЗИ.

У всех пациенток I и II групп вначале проведено комплексное консервативно-хирургическое лечение, включавшее дезинтоксикационную, сочетанную антибактериальную, антиагрегантную терапию, коррекцию анемии. При отсутствии признаков тяжелого интоксикационного синдрома с генерализацией инфекции произведена лечебно-диагностическая гистероскопия с аспирационно-промывным дренированием физиологическим раствором с антисептиками: оценивали полость матки, область послеоперационного шва с удалением, при необходимости, некротических тканей, прорезавшегося шовного материала, сгустков фибрина с их гистологической верификацией (характерная картина эндометрита — некротизированная децидуальная ткань с тромбированными сосудами, инфильтрацией лейкоцитами).

Эффект от проводимого лечения оценивали на основании субъективных и объективных данных и результатов лабораторного исследования: показателей лейкоцитарной формулы, СОЭ, температуры тела, формирования шейки матки,

уменьшения размеров матки и полости матки, инфильтрации окружающих тканей, состояния послеоперационного рубца.

Через 3–4 дня повторно выполнялись УЗИ и МРТМ. У 21/24 (87,5%) пациенток I группы и 9/16 (56,25%) II группы наблюдалась явная положительная динамика — заживление шва на матке вторичным натяжением (продолжительность стационарного лечения — $9,2 \pm 2,4$ суток в I группе и $9,8 \pm 1,2$ суток во II группе с последующим диспансерным наблюдением).

У 5/16 (31,25%) родильниц II группы при гистероскопическом исследовании (подтвержденном УЗИ и МРТМ) определялся значительный дефект передней стенки матки в области шва (полное расхождение шва) — произведены релапаротомия, хирургическая обработка раны с наложением вторичных швов на матку. В дальнейшем послеоперационный период протекал гладко, больных выписали на $11,4 \pm 0,6$ сутки, они проходили реабилитацию на амбулаторном этапе.

У 3/24 (12,5%) участниц I группы и 2/16 (12,5%) пациенток II группы на фоне малоэффективного консервативного лечения детектирована генерализация инфекционного процесса с развитием панметрита и синдрома системного воспалительного ответа, что потребовало проведения гистерэктомии (морфологическая картина: некротический панметрит, коагуляционный некроз всех стенок матки с инфильтрацией полиморфноядерными лейкоцитами с признаками организации некроза, смешанными тромбами в сосудах, дефект передней стенки матки с остатками шовного материала, налетом фибрина).

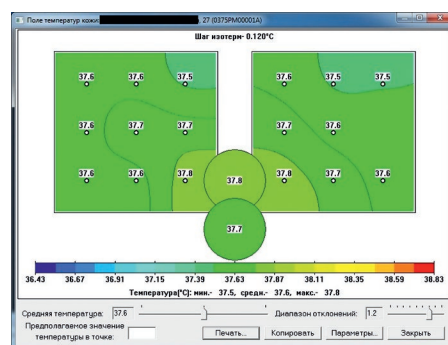
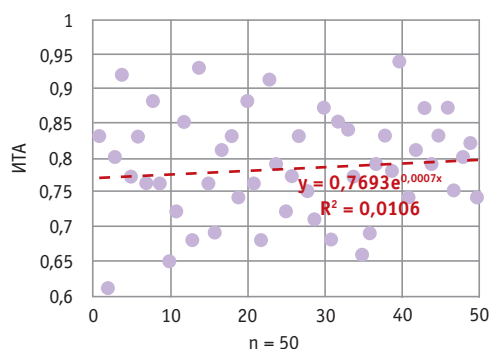
ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее частое проявление послеродовой инфекции — эндометрит, при этом он является основным фактором формирования несостоятельного рубца на матке, генерализации инфекции, сепсиса [1, 12, 4, 16, 20, 21]. Диагностика и лечение эндометрита и несостоятельного шва на матке после кесарева сечения остаются важными и актуальными проблемами современной гинекологии [2, 3, 19, 22, 23].

Нами проведено сравнительное исследование двух методов диагностики эндометрита и несостоятельности шва на матке после кесарева сечения — это ультразвуковая диагностика с ЦДК и МРТМ (нового, до нашего исследования не применявшегося в этой области метода). Оба метода показали высокую диагностическую ценность: УЗИ с ЦДК позволяет не только произвести общую оценку инволюции матки, но и оценить структуру миометрия и области шва на ней, однако информативность УЗИ в диагностике послеоперационного эндометрита и несостоятельности

Рис. 3. Индекс термоасимметрии (ИТА) и термограмма в группе с физиологичным течением пуэрперия (контрольной) (3–4-е сутки после кесарева сечения)

Fig. 3. Thermal asymmetry index (TAI) and thermogram in patients with normal puerperal period (controls) (day 3–4 after caesarean section)



шва на матке в среднем по двум параметрам не превысила $42,7 \pm 19,1\%$, а у МРТМ достигала $84,25 \pm 6,5\%$.

В результате консервативного и оперативного лечения у всех 40 пациенток двух групп гормональная функция была сохранена в 100% случаев, репродуктивная — в 87,5%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Характеристика состояния послеоперационного шва на матке и признаков ее воспаления методом микроволновой радиотермометрии (МРТМ) выявила его высокую чувствительность, что, по нашему мнению, позволит МРТМ-диагностике занять свое место в клинической практике для оценки течения раннего пуэрперия после кесарева сечения. Достоинствами МРТМ являются отсутствие требований к узкопрофильной

специализации врача (обучение занимает не более 4 часов, что позволит любому практикующему акушеру-гинекологу самостоятельно оценивать шов на матке после проведенной им операции), портативность (компактность) аппарата и экономическая выгода.

Кроме того, следует отметить, что наибольшей эффективности диагностики послеродовых гнойно-септических осложнений можно достичь лишь при комплексном подходе с проведением клинико-лабораторных исследований и функциональной диагностики, а своевременная профилактика и комплексный подход к лечению гнойно-воспалительных заболеваний послеоперационного пуэрперия способствуют значительному уменьшению частоты тяжелых форм послеродовой инфекции.

Вклад авторов / Contributions

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого из авторов: Куценко И.И. — разработка концепции, анализ и интерпретация полученных данных, подготовка и редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи; Боровиков И.О. — разработка концепции и дизайна исследования, получение и анализ данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, окончательное утверждение версии для публикации, ресурсное обеспечение исследования; Галустян М.В., Магай А.С., Боровикова О.И. — получение и анализ данных, визуализация, проведение статистического анализа.

All authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Special contribution: Kutsenko, I.I. — development of the concept, conducting research, preparation and editing of the text, approval of the final version of the article; Borovikov, I.O. — development of the concept and design of the study, obtaining and analyzing data, reviewing publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript final approval of the version for publication, resource support of the study; Galustyan, M.V., Magay, A.S., Borovikova, O.I. — data acquisition and analysis, visualization, statistical analysis.

Конфликт интересов / Disclosure

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.
The authors declare no conflict of interests.

Этическое утверждение / Ethics approval

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол № 12 от 19.02.2020 г.). Все пациентки подписали информированное согласие на проведение исследования.

The study was approved by the local ethical committee of Kuban State Medical University (reference number: 12-19.02.2019). All the patients have undersigned standard informed consent paper.

Об авторах / About the authors

Куценко Ирина Игоревна / Kutsenko, I.I. — д. м. н., профессор, заведующая кафедрой акушерства, гинекологии и перинатологии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава России. 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4. eLIBRARY.RU SPIN: 7912-9184. <http://orcid.org/0000-0003-0938-8286>. E-mail: bio2302@mail.ru

Боровиков Игорь Олегович / Borovikov, I.O. — доцент кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава России, д. м. н., доцент. 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4. eLIBRARY.RU SPIN: 7536-6560. <http://orcid.org/0000-0001-8576-1359>. E-mail: bio2302@mail.ru

Галустян Марина Вадимовна / Galustyan, M.V. — аспирант кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава России; врач акушер-гинеколог Краснодарского краевого перинатального центра ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» Минздрава Краснодарского края. 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4. <http://orcid.org/0000-0002-0448-7923>. E-mail: doctor.mar@mail.ru

Магай Антон Сергеевич / Magay, A.S. — аспирант кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава России; врач акушер-гинеколог Краснодарского краевого перинатального центра ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» Минздрава Краснодарского края. 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4. <http://orcid.org/0000-0003-2910-8798>. E-mail: anton.magai@mail.ru

Боровикова Ольга Игоревна / Borovikova, O.I. — аспирант кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава России, д. м. н., доцент. 350063, Россия, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4. eLIBRARY.RU SPIN: 6828-8823. <http://orcid.org/0000-0002-7275-9388>. E-mail: borovikovaioi@oxy-center.ru

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Савельева Г.М., Сухих Г.Т., Серов В.Н., Радзинский В.Е. Акушерство: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 1080 с. Savelyeva G.M., Sukhikh G.T., Serov V.N., Radzinsky V.E., eds. *Obstetrics: national leadership*. M.: GEOTAR-Media; 2019. 1080. (in Russian)
2. Коробков Н.А. Структура внутрибольничных инфекционно-воспалительных осложнений после абдоминального родоразрешения. Вестник Авиценны. 2018;20(1):20–5. Korobkov N.A. *Structure of nosocomial infectious and inflammatory complications*

after abdominal delivery. *Avicenna Bulletin*. 2018;20(1):20–5. (in Russian). DOI: 10.25005/2074-0581-2018-20-1-20-25

3. Байбарина Е.Н., ред. Материнская смертность в Российской Федерации в 2018 году (методическое письмо). М.; 2019. 73 с. Baibarina E.N., ed. *Maternal mortality in the Russian Federation in 2018 (methodical letter)*. M.; 2019. 73 p. (in Russian)
4. Kostribiak D., DeHay P., Akselrod D., D'Agostino R. et al. Emergent postpartum pelvic sonography. *Emerge Radiology*. 2021;28:857–62. DOI: 10.1007/s10140-021-01927-0

5. Cilingir I., Sayin C., Sutcu H., Alici E. et al. Comparison of postpartum sonographic findings after uneventful vaginal and cesarean section deliveries. *J. Ultrasound*. 2018;18(75):310–15. DOI: 10.15557/JoU.2018.004
6. Covali R., Socolov D., Carauleanu A., Pavaleanu I. et al. The importance of the novel postpartum uterine ultrasonographic scale in numerical assessments of uterine involution regarding perinatal maternal and fetal outcomes. *Diagnostics*. 2021;11(9):1731 DOI: 10.3390/diagnostics11091731
7. Zuckerman J., Levine D., McNicholas M., Konopka S. et al. Imaging of pelvic postpartum complications. *Am. J. Roentgenology*. 1997;168(3):663–8. DOI: 10.2214/ajr.168.3.9057511
8. Lousquy R., Pernin E., Delpech Y., Ricbourg A. et al. Abdominopelvic ultrasonographic findings after uncomplicated delivery. *Diagn. Interv. Imaging*. 2016;97(1):45–51. DOI: 10.1016/j.diii.2014.12.003
9. Краснополянский В.И., Буянова С.Н., Щукина Н.А. Гнойно-септические осложнения в акушерстве и гинекологии: особенности течения на современном этапе. Тактика ведения. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2013;13(4):82–5. *Krasnopolskii V.I., Buyanova S.N., Shchukina N.A. Pyoseptic complications in obstetrics and gynecology: the specific features of their course at the present stage. Management tactics. Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2013;13(4):82–5. (in Russian)
10. Paliulyte V., Drasutiene G., Ramasauskaite D., Bartkeviciene D. et al. Physiological uterine involution in primiparous and multiparous women: ultrasound study. *Obstet. Gynecol. Int.* 2017;2017:6739345. DOI: 10.1155/2017/6739345
11. Щукина Н.А., Буянова С.Н., Чечнева М.А., Будыкина Т.С. и др. Органосберегающая операция у пациентки с некротическим эндометритом и несостоятельным швом на матке после кесарева сечения. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2016;16(4):80–4. *Shchukina N.A., Buianova S.N., Chechneva M.A., Budykina T.S. et al. Organ-sparing surgery in a patient with necrotic endometritis and an incompetent uterine scar after cesarean section. Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2016;16(4):80–4. (in Russian). DOI: 10.17116/rosakush201616480-84
12. Ustunyurt E., Kaymak O., Iskender C., Ustunyurt O.B. et al. Role of transvaginal sonography in the diagnosis of retained products of conception. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2008;277(2):151–4. DOI: 10.1007/s00404-007-0436-z
13. Sellmyer M.A., Desser T.S., Maturen K.E., Jeffrey R.B. Jr et al. Physiologic, histologic, and imaging features of retained products of conception. *Radiographics*. 2013;33(3):781–96. DOI: 10.1148/rg.333125177
14. Mulic-Lutvica A., Axelsson O. Postpartum ultrasound in women with postpartum endometritis, after cesarean section and after manual evacuation of the placenta. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2007;86(2):210–17. DOI: 10.1080/00016340601124086
15. Ножничева О.Н., Семёнов И.А., Беженарь В.Ф. Рубец на матке после операции кесарева сечения и оптимальный алгоритм диагностики его состояния. *Лучевая диагностика и терапия*. 2019;2:85–90. *Nozhnitseva O.N., Semenov I.A., Bezhenar V.F. The scar on the uterus after cesarean section and the optimal algorithm for diagnostics. Diagnostic Radiology and Radiotherapy*. 2019;2:85–90. (in Russian)
16. Abu-Ghazza O., Hayes K., Chandraharan E., Belli A-M. Vascular malformations in relation to obstetrics and gynecology: diagnosis and treatment. *Obstet. Gynecol.* 2010;12(2):87–93. DOI: 10.1576/toag.12.2.87.27573
17. Галустян М.В., Куценко И.И., Боровиков И.О., Магай А.С. Возможности прогнозирования несостоятельности рубца на матке после операции кесарева сечения. *Медицинский вестник Юга России*. 2021;12(1):54–61. *Galustyan M.V., Kutsenko I.I., Borovikov I.O., Magay A.S. Opportunities for predicting cesarean scar insufficiency. Medical Herald of the South of Russia*. 2021;12(1):54–61. (in Russian). DOI: 10.21886/2219-8075-2021-12-1-54-61
18. Седанкин М.К., Гудков А.Г., Леушин В.Ю., Веснин С.Г. и др. Микроволновая радиотермометрия органов малого таза. *Медицинская техника*. 2019;4(316):45–9. *Sedankin M.K., Gudkov A.G., Leushin V.Yu., Vesnin S.G. et al. Microwave radiothermometry of the pelvic organs. Biomedical Engineering*. 2019;4(316):45–9. (in Russian)
19. Хашукоева А.З., Цомаева Е.А., Водяник Н.Д. Применение трансбdomинальной и вагинальной радиотермометрии в комплексной диагностике воспалительных заболеваний придатков матки. *Лечение и профилактика*. 2012;1(2):26–30. *Khashukoeva A.Z., Tsomaeva E.A., Vodyanik N.D. Application of transabdominal and vaginal radiothermometry in the complex diagnosis of inflammatory diseases of the uterine appendages. Treatment and Prevention*. 2012;1(2):26–30. (in Russian)
20. Zhou Y., Mu Y., Chen P., Xie Y. et al. The incidence, risk factors and maternal and fetal outcomes of uterine rupture during different birth policy periods: an observational study in China. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2021;21(1):360. DOI: 10.1186/s12884-021-03811-8
21. Moulton L.J., Lachiewicz M., Liu X., Goje O. Endomyometritis after cesarean delivery in the era of antibiotic prophylaxis: incidence and risk factors. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* 2019;31(9):1214–19. DOI: 10.1080/14767058.2017.1312330
22. Mohamed-Ahmed O., Hinshaw K., Knight M. Operative vaginal delivery and post-partum infection. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynecol.* 2019;56:93–106. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2018.09.005
23. Ножничева О.Н., Беженарь В.Ф. Комбинированный способ коррекции локальной несостоятельности рубца на матке после кесарева сечения. *Проблемы репродукции*. 2018;24(5):45–52. *Nozhnitseva O.N., Bezhenar V.F. Combined correction of the local post cesarean scar insufficiency. Russian Journal of Human Reproduction*. 2018;24(5):45–52. (in Russian). DOI: 10.17116/repro20182405145

Поступила / Received: 09.06.2022

Принята к публикации / Accepted: 01.03.2023