

Оригинальная статья

## Новый подход в диагностике и оперативном лечении дефекта рубца на матке после кесарева сечения

А.А. Михельсон, Ю.А. Семенов, М.В. Лазукина, Н.В. Косовцова, Д.В. Погорелко, М.И. Телякова

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Увеличение числа кесаревых сечений в мире приводит к росту случаев формирования дефектов рубца на матке, что требует внимания и использование новых методов диагностики и лечения. Изучение процессов заживления миометрия имеет ключевое значение для предотвращения формирования дефекта рубца на матке, а совершенствование методов диагностики и хирургических методик может снизить риск рецидива дефекта рубца на матке.

**Цель исследования.** Разработать эффективный алгоритм ведения женщин с дефектом рубца на матке на этапе подготовки к беременности.

**Материалы и методы.** Проведено проспективное рандомизированное Когортное исследование методом генератор случайных чисел с участием 100 женщин, имеющих дефект рубца на матке после кесарева сечения. Участницы были разделены на две группы: в первой группе (35 женщин) оперативное лечение проводилось с использованием анкерной нити и гемостатической матрицы на основе коллагена, в то время как во второй группе (65 женщин) оперативное лечение проводилось традиционным способом (лапароскопическая метропластика без использования дополнительных методик).

**Результаты.** Разработана математическая модель прогнозирования риска развития рецидива дефекта рубца на матке. Методом пошагового дискриминантного анализа были определены наиболее информативные предикторы формирования повторного дефекта рубца на матке: показатели величины сдвиговой волны по данным ультразвуковой эластографии, наличие кисты в области рубца на матке, экспрессия рецепторов к прогестерону и эстрадиолу в железах эндометрия, экспрессия CD20-клеток и CD138-плазматических клеток по данным иммуногистохимического исследования эндометрия.

**Заключение.** Понимание основных причин формирования дефекта рубца и факторов риска его рецидива позволит более точно прогнозировать исходы лапароскопической метропластики и выбирать наиболее подходящую тактику лечения для каждой конкретной пациентки, что, в свою очередь, может улучшить общие результаты лечения и качество жизни женщин.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** рубец на матке, лапароскопическая метропластика, дефект рубца на матке, прогнозирование

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Михельсон А.А., Семенов Ю.А., Лазукина М.В., Косовцова Н.В., Погорелко Д.В., Телякова М.И. Новый подход в диагностике и оперативном лечении дефекта рубца на матке после кесарева сечения. *Вестник охраны материнства и младенчества*. 2024;1(2):45–53.

<https://doi.org/10.69964/BMCC-2024-1-2-45-53>

**ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ:** авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**КОРРЕСПОНДИРУЮЩИЙ АВТОР:** Михельсон Анна Алексеевна — доктор медицинских наук, доцент, руководитель отдела сохранения репродуктивной функции, заведующая гинекологическим отделением, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский

институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия. E-mail: [ann\\_tolmikh@mail.ru](mailto:ann_tolmikh@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7142-8547>

Получена: 22.07.2024. Принята к публикации: 10.10.2024

© Михельсон А.А., Семенов Ю.А., Лазукина М.В., Косовцова Н.В., Погорелко Д.В., Телякова М.И. 2024

## Original article

# A new approach to the diagnosis and surgical treatment of uterine scar defect after cesarean section

Anna A. Mikhelson, Yuri A. Semenov, Maria V. Lazukina, Natalya V. Kosovtsova, Dmitry V. Pogorelko, Margarita I. Telyakova

Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation, st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

## ABSTRACT

**Introduction.** An increase in the number of cesarean sections in the world leads to an increase in cases of formation of scar defects on the uterus, which requires attention and the use of new diagnostic and treatment methods. Studying the healing processes of the myometrium is key to preventing the formation of a uterine scar defect, and improvements in diagnostic methods and surgical techniques can reduce the risk of recurrence of a uterine scar defect.

**Purpose of the study.** To develop an effective algorithm for the management of women with a uterine scar defect at the stage of preparation for pregnancy.

**Materials and methods.** A prospective randomized cohort study was conducted using a random number generator method with the participation of 100 women with a uterine scar defect after cesarean section. The participants were divided into two groups: in the first group (35 women), surgical treatment was performed using an anchor thread and a collagen-based hemostatic matrix, while in the second group (65 women), surgical treatment was carried out in the traditional way (laparoscopic metroplasty without the use of additional techniques).

**Results.** A mathematical model has been developed for predicting the risk of recurrence of a uterine scar defect. Using the method of step-by-step discriminant analysis, the most informative predictors of the formation of a recurrent uterine scar defect were identified: shear wave magnitude indicators according to ultrasound elastography, the presence of a cyst in the uterine scar area, the expression of receptors for progesterone and estradiol in the endometrial glands, the expression of CD20 cells and CD138 cells, plasma cells according to an immunohistochemical study of the endometrium.

**Conclusion.** Understanding the main reasons for the formation of a scar defect and the risk factors for its recurrence will make it possible to more accurately predict the outcomes of laparoscopic metroplasty and choose the most appropriate treatment tactics for each specific patient, which, in turn, can improve the overall treatment results and the quality of life of women.

**KEYWORDS:** uterine scar, laparoscopic metroplasty, uterine scar defect, prognosis

**FOR CITATION:** Mikhelson A.A., Semyonov Yu. A., Lazukina M.V., Kosovtsova N.V., Pogorelko D.V., Telyakova M.I. A new approach to

the diagnosis and surgical treatment of uterine scar defect after cesarean section. *Bulletin of Maternity and Child Care*. 2024; 1 (2): 45–53. <https://doi.org/10.69964/BMCC-2024-1-2-45-53> (In Russ).

**FUNDING:** The authors declare that no funding was received for this study.

**CONFLICT OF INTEREST:** The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript.

**CORRESPONDING AUTHOR:** Anna A. Mikhelson — MD, Head of department reproductive

functions preservation, Head of the Department of Gynecology of Federal State Budgetary Institution "Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia. E-mail: [ann\\_tolmik@mail.ru](mailto:ann_tolmik@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7142-8547>

Received: 22.07.2024. Accepted: 10.10.2024

## Введение

За прошедшие десятилетия наблюдается рост частоты проведения операций кесарево сечение. Процент применения данного метода родоразрешения значительно превышает оптимальный уровень, рекомендуемый Всемирной организацией здравоохранения [1]. С каждым годом показатель частоты операций кесарево сечение продолжает расти, что становится серьезной проблемой для перинатальной акушерской практики. Кроме того, рост числа оперативного родоразрешения приводит к увеличению специфических осложнений, связанных с оперированной маткой. В настоящее время одним из наиболее опасных осложнений оперативного родоразрешения является возникновение дефекта рубца на матке. Наличие данного патологического состояния является основным фактором риска таких серьезных акушерских осложнений, как приращение и вращение плаценты, и может быть причиной материнской смертности в 7% случаев. Более того, дефект рубца на матке является основной причиной (50-90%) разрыва матки во время беременности и родов [2].

Материнская смертность вследствие разрыва матки по рубцу достигает 70%, в то время как перинатальные потери могут составлять до 92%, что имеет серьезные социально-экономические и демографические последствия. Дефект рубца на матке представляет собой проблему внутри проблемы, поскольку его наличие может привести к развитию маточной формы вторичного бесплодия, хронического эндометрита, аномальных маточных кровотечений, тазовых болей и диспареунии. У многих пациенток наблюдается комбинация симптомов, которая значительно ухудшает качество их жизни. Данный факт также оказывает отрицательное воздействие на психоэмоциональное состояние женщин и их отношения с партнером [3].

Согласно исследованиям различных специалистов, более 60% женщин с одним рубцом на матке имеют дефекты в этой области, что превышает показатель среди общего числа женщин с подобной проблемой [4].

Частота обнаружения дефектов в области рубца на матке имеет сильную зависимость от выбранного метода диагностики. Ультразвуковое исследование является золотым стандартом оценки состояния рубца на матке. Точность ультразвукового метода, по данным различных исследований, действительно варьируется от 57,5% до 83%. Ультразвук позволяет выявить не только основные дефекты рубца на матке, такие как «ниша», анэхогенные включения и кисты, но и другие изменения, например, фиброз, который проявляется в виде гиперэхогенного углубления со стороны серозной оболочки матки. Наличие множественных дефектов может значительно уменьшить толщину остаточного миометрия, что, в свою очередь, увеличивает риск развития серьезных акушерских осложнений. Эти данные подчеркивают важность тщательного выбора метода диагностики и необходимость комплексного подхода к оценке состояния рубца на матке для предотвращения возможных осложнений во время беременности и родов [5].

Выбор метода лечения женщин с рубцом на матке должен учитывать несколько ключевых факторов. Во-первых, важно оценить степень выраженности клинических проявлений, которые могут варьироваться от отсутствия симптомов до боли и дискомфорта. Во-вторых, следует принимать во внимание репродуктивные планы пациентки, что может влиять на выбор лечебной тактики. Наконец, характеристики самого дефекта рубца, такие как его размер, глубина и расположение, также играют решающую роль в определении наиболее подходящего лечения. Таким образом, комплексный подход к диагностике и лечению женщин с рубцом на матке способствует более точному планированию тактики, что может улучшить исходы оперативного лечения и снизить риск осложнений.

**Целью исследования** было разработать эффективный алгоритм ведения женщин с дефектом рубца на матке на этапе подготовки к беременности.

## Материалы и методы.

На базе гинекологического отделения ФГБУ «НИИ ОММ» МЗ РФ было проведено проспективное рандомизированное когортное исследование методом генератор случайных чисел с участием 100 женщин, имеющих дефект рубца на матке после кесарева сечения. Участницы были разделены на две группы: в первой группе (35 женщин) оперативное лечение проводилось с использованием анкерной нити и гемостатической матрицы на основе коллагена, в то время как во второй группе (65 женщин) оперативное лечение проводилось традиционным способом (лапароскопическая метропластика без использования дополнительных методик). В ходе исследования проводились ультразвуковая эластография для измерения величины сдвиговых волн, ультразвуковое исследование органов малого таза на 5-7 день менструального цикла, а также гистологическое и иммуногистохимическое исследование эндометрия на 20-22 день цикла. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации, принятой на 18-й Генеральной ассамблее WMA в июне 1964 года, и все участницы были проинформированы о его условиях и дали письменное согласие на участие. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием пакетов прикладных программ «MicrosoftExcel» (2013) и «Statistica for Windows 6.0» (StatSoft, США), а также при помощи программы IBMSPSSStatistics 22. В работе использованы статистические методы: описательная статистика, критерий Стьюдента, критерий Манна-Уитни, методы сравнения долей (точный критерий Фишера), дисперсионный анализ для независимых и повторных наблюдений, процедура множественных сравнений Шеффе (один из вариантов учета поправки Бонферрони), анализ Крускала-Уоллиса, дискриминантный анализ.

## Результаты и обсуждение

Большинство методов диагностики позволяют произвести измерение толщины остаточного миометрия в зоне рубца и описать характеристики найденных дефектов, однако не дают информации о способности рубцовой ткани к растяжению. Ультразвуковая эластография сдвиговой волны представляет собой перспективный метод в гинекологии для оценки механических свойств рубца на матке. Данный метод позволяет не только визуализировать структуру тканей, но и оценить их упругость, что является

важным фактором при планировании беременности у женщин с рубцовыми изменениями матки после кесарева сечения. Принцип работы ультразвуковой эластографии основан на измерении скорости сдвиговых волн, которые возникают в тканях под воздействием ультразвуковой волны. Скорость этих волн коррелирует с упругостью ткани. Путем получения сдвиговых волн и вычисления их скоростей во всем диапазоне исследуемых глубин с последующим цветовым картированием создается двухмерное цветовое изображение упругости ткани [6]. В процессе исследования проводится трансабдоминальное ультразвуковое сканирование с использованием конвексного датчика с частотой 3-7 МГц. Рубец на матке визуализируется в сагиттальной плоскости, после чего активируется режим сдвиговой волны. На область рубца устанавливаются зоны исследования, и на мониторе отображается двухмерное цветовое изображение упругости ткани. Кроме того, предоставляются количественные показатели жесткости ткани в метрах в секунду (м/с). Этот метод может быть особенно полезен в определении тактики хирургического лечения для коррекции дефекта рубца с целью снижению риска формирования повторного дефекта рубца на матке после лапароскопической метропластики.

Решение о хирургическом вмешательстве зависит от не только от тяжести симптомов заболевания, но также и от репродуктивных планов женщины. У пациенток, планирующих беременность, хирургическое лечение дефекта рубца на матке на прегравидарном этапе включает проведение лапароскопической метропластики. Проведенные ранее исследования демонстрирует эффективность данного хирургического метода лечения, однако риск повторного дефекта рубца на матке остается нерешенной проблемой и составляет от 5% до 10% [7]. Для повышения эффективности необходимо использовать дополнительные методики в ходе оперативного лечения. Применение самофиксирующейся нити может существенно улучшить исходы операции, минимизируя риск ишемии и способствуя формированию качественного рубца на матке. Самофиксирующаяся нить — это инновационный материал, который благодаря своей уникальной структуре и способу применения может уменьшить вероятность рецидива дефекта рубца. Она обеспечивает равномерное распределение натяжения по всей длине шва, что важно для предотвращения локальной ишемии и некроза ткани. Безузловая фиксация также играет ключевую роль, так как узлы

могут быть источником дополнительной воспалительной реакции [8].

Данная методика проводится в два ряда. Первый ряд — мышечно-мышечный непрерывный шов. Выполняется вкол иглы на максимальную глубину раны с последующим проведением нити на противоположную сторону с выколом, отступая от края раны 0,5 см с обеих сторон. Далее на противоположной стороне осуществляется следующий вкол, отступая 3 мм от предыдущего, и проводят нить на противоположную сторону, повторяя до полного ушивания раны. Второй ряд — серозно-мышечный непрерывный шов. Используя ту же нить, продолжается ушивание в противоположную сторону. Отступая 0,5 см от края раны делается вкол с последующим выколом на противоположной стороне, повторяя до полного ушивания раны. Последний шаг заканчивают срезанием нити на 3 мм от края раны без завязывания узла. При ушивании швов особое внимание уделяется созданию достаточной площади сопоставления тканей и силы натяжении нити с целью минимизации ишемии тканей.

Использование коллагеновых материалов для гемостаза во время лапароскопической метропластики может оказать значительное влияние на исходы операции и долгосрочные результаты. Коллаген, благодаря своим гемостатическим и репаративным свойствам, способствует улучшению заживления и уменьшению воспаления, что может снизить риск рецидива дефекта рубца на матке. Коллагеновые гемостатические агенты способствуют быстрому гемостазу, что особенно важно во время операций, чтобы минимизировать кровопотерю и уменьшить время операции. Кроме того, коллаген служит основой для пролиферации клеток и формирования новой ткани, что сможет улучшить функциональные показатели рубца, включая повышение упругости и снижение риска разрыва в будущем [9].

Гемостатическое средство представляет собой гибкую прокладку из коллагена, полученного из бычьей дермы, с покрытием из пентаэритритол полиэтилен гликоль эфир тетра-сукцинимидил глутарат. При контакте с кровью коллаген вызывает агрегацию тромбоцитов, дегрануляцию и высвобождение факторов свертывания с последующим образованием фибрина. Структура изделия обеспечивает формирование трехмерной матрицы для дополнительного механического укрепления сгустка и растворяется в течение 6-8 недель [10]. Гемостатическая матрица извлекается из стерильной упаковки,

захватывается лапароскопическим зажимом и вводится в брюшную полость через троакар. Далее изделие накладывается на место сформированного шва на всем его протяжении, перекрывая границы шва на матке на 1 см, слегка прижимается сухой марлевой салфеткой, оказывая равномерное давление по всей площади 2 минуты.

Учитывая положительные свойства данных методик, а также полученные результаты исследования позволили разработать алгоритм выбора тактики хирургического лечения у женщин репродуктивного возраста с дефектом рубца на матке после операции кесарево сечение.

С целью улучшения течения процессов репарация миометрия и повышения качества оперативного лечения дефекта рубца на матке была разработана математическая модель прогнозирования риска развития рецидива данной патологии. Методом пошагового дискриминантного анализа с помощью пакета прикладных программ «IBM SPSS Statistics 26.0» были определены наиболее информативные предикторы формирования повторного дефекта рубца на матке, к которым относятся показатели величины сдвиговой волны по данным ультразвуковой эластографии, наличие кисты в области рубца на матке, экспрессия рецепторов к прогестерону и эстрадиолу в железах эндометрия, а также экспрессия CD20-клеток и CD138-плазматических клеток по данным иммуногистохимического исследования эндометрия.

В результате построено правило на основании вычисления прогностического индекса  $D$ , имеющего следующий вид:

$$D = -6,7249 + 4,9267 * x_1 - 0,9981 * x_2 + 0,00718 * x_3 - 0,01016 * x_4 + 0,00812 * x_5 + 0,01711 * x_6,$$

Где:

$x_1$  — величина сдвиговой волны;

$x_2$  — наличие кисты в области рубца на матке:  
0 — нет, 1 — да;

$x_3$  — экспрессия рецепторов к прогестерону (PR) в железах эндометрия;

$x_4$  — экспрессия рецепторов к эстрадиолу (ER) в железах эндометрия;

$x_5$  — экспрессия CD138 клеток в эндометрии;

$x_6$  — экспрессия CD20 клеток в эндометрии.

При  $D < 0$  прогнозируют высокий риск формирования повторного дефекта рубца на матке после проведенной метропластики, при  $D > 0$  прогнозируют низкий риск формирования повторного дефекта рубца на матке после проведенной метропластики.



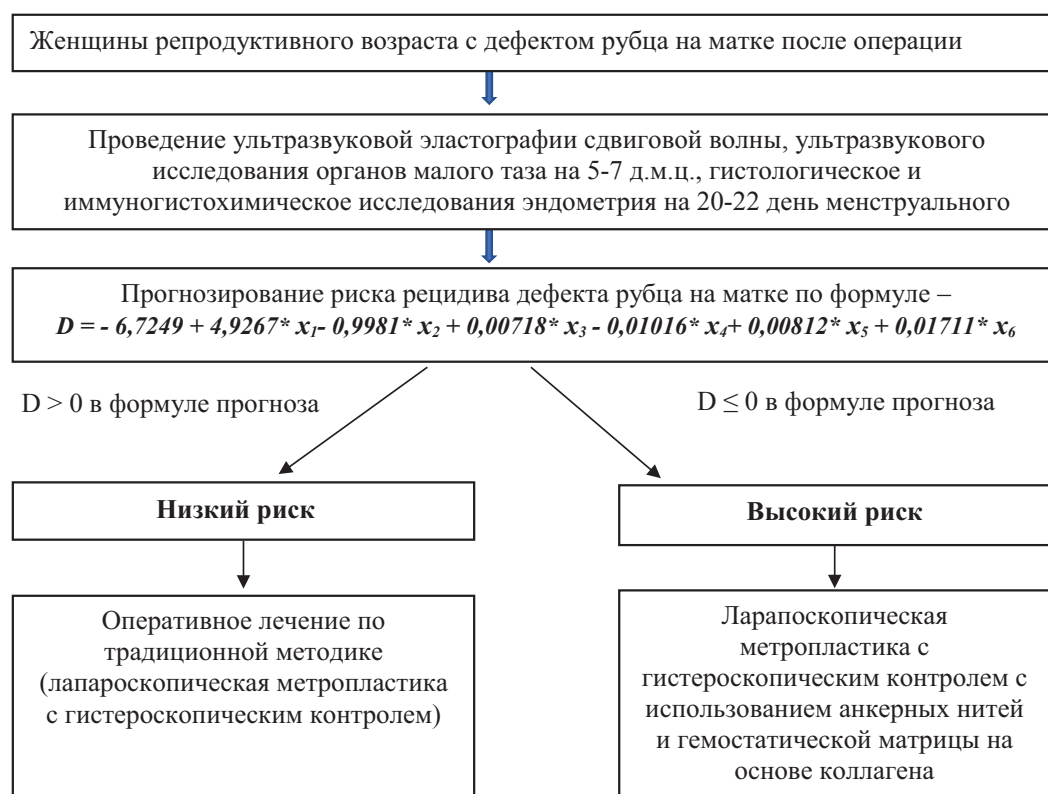
Чувствительность и специфичность полученных результатов была оценена при помощи ROC-анализа (Receiver Operator Characteristic — операционная характеристика приемника, с англ.). По итогам скользящего экзамена в регламенте SPSS чувствительность параметров прогнозирования риска развития повторного дефекта рубца на матке составила 100%, специфичность 95,5%.

Разработанный алгоритм лечения представляет собой значительный прогресс в области хирургической коррекции дефекта рубца на матке. Он позволяет не только определить риск рецидива до операции, но и адаптировать хирургический подход в зависимости от индивидуальных рисков каждой пациентки. Основные принципы алгоритма включают дооперационную оценку рубца с использованием ультразвуковой эластографии сдвиговой волны для оценки эластичности рубца и выявления дефектов в области рубца на матке, иммуногистохимическое исследование эндометрия с оценкой экспрессии CD20, CD138, а также рецепторов к прогестерону и эстрадиолу. Далее производится расчет риска развития рецидива дефекта рубца на матке на основании полученных данных. В случае высокого риска повторного дефекта, пациентке рекомендовано применение

самофиксирующейся нити и гемостатической матрицы на основе коллагена в ходе оперативного лечения, что может улучшить процессы ангиогенеза и репарации миометрия, тем самым снижая вероятность повторного дефекта рубца на матке. Для пациенток с низким риском рецидива предлагается традиционная методика лапароскопической метропластики. Данный подход подчеркивает важность персонализированного лечения и может значительно улучшить исходы оперативного лечения у женщин с дефектом рубца на матке, планирующих беременность.

## Заключение

Глубокое понимание патологии и использование современных диагностических методов, таких как ультразвуковая эластография сдвиговой волны, играют ключевую роль в выборе оптимальной тактики лечения. Этот метод позволяет не только оценить структурные характеристики рубца, но и его функциональное состояние, что является критически важным для прогнозирования риска рецидива. Установить диагноз несостоятельный рубец на матке невозможно на основании только ультразвукового исследования ввиду отсутствия проведения оценки его функциональной способности.



**Рисунок 1.** Алгоритм выбора тактики лечения женщин с дефектом рубца на матке после операции кесарева сечения

**Figure 1.** Algorithm for choosing treatment tactics for women with a defective uterine scar after a cesarean section

Использование эластографии в сочетании с эхографическим исследованием сможет помочь клиницистам в выявлении женщин группы высокого риска развития рецидива дефекта рубца на матке после лапароскопической метропластики. Кроме того, методика лапароскопической метропластики с использованием самофиксирующейся нити

и гемостатической матрицы на основе коллагена представляет собой инновационный подход, который может улучшить не только структурные, но и биомеханические свойства рубца на матке. Это, в свою очередь, может снизить вероятность его повторного дефекта и улучшить исходы для пациенток, планирующих беременность.

**ДЕКЛАРАЦИЯ О НАЛИЧИИ ДАННЫХ:** данные, подтверждающие выводы настоящего исследования, можно получить у контактного автора по обоснованному запросу. Данные и статистические методы, представленные в статье, прошли статистическое рецензирование.

**СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ:** проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki), одобрено Комитетом по этике Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства Здравоохранения Российской Федерации (ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия), протокол № 12 от 29.09.2021.

#### **ВКЛАД АВТОРОВ:**

А.А. Михельсон, Ю.А. Семенов, М.В. Лазукина, Н.В. Косовцова, Д.В. Погорелко, М.И. Телякова — разработка концепции и дизайна исследования; Н.В. Косовцова, Д.В. Погорелко, М.И. Телякова — сбор данных, анализ и интерпретация результатов, обзор литературы, статистическая обработка, составление черновика рукописи; А.А. Михельсон, Ю.А. Семенов, М.В. Лазукина, Н.В. Косовцова, М.И. Телякова — критический пересмотр черновика рукописи и формирование его окончательного варианта. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающее надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES**

1. Ramadan M.K., Ramadan K., El Tal R., Salem Wehbe GR, Itani S, Badr DA. How safe is high-order repeat cesarean delivery? An 8-year single-center experience in Lebanon. *J Obstet Gynaecol Res.* 2020; 46: 1370-1377. DOI: <https://doi.org/10.1111/jog.14311>
2. Черняева В.И., Гончарова Н.Н., Новикова О.Н., Марочко Т.Ю., Зотова О.А., Шакирова Е.А., Сурина М.Н., Мозес В.Г. Полный разрыв матки по старому рубцу во время беременности. Мать и дитя в Кузбассе. 2020; 2: 72-76. <https://doi.org/10.24411/2686-7338-2020-10026>  
[Chernyaeva V.I., Goncharova N.N., Novikova O.N.,

**DATA AVAILABILITY STATEMENT:** Data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request. The data and statistical methods presented in the study have been statistically reviewed by the journal editor, a certified biostatistician.

#### **COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS:**

The study complies with the standards of the Helsinki Declaration, approved by the Independent Committee for Ethics of Ural Research Institute of Maternity and Child Care, Ministry of Health of the Russian Federation (Repina St., 1, Ekaterinburg, 620028, Russia), protocol No. 12 from 29/09/2021.

#### **AUTHOR CONTRIBUTIONS:**

Anna A. Mikhelson, Yuri A. Semenov, Maria V. Lazukina, Natalya V. Kosovtsova, Dmitry V. Pogorelko, Margarita I. Telyakova — concept statement and contribution to the scientific layout; Natalya V. Kosovtsova, Dmitry V. Pogorelko, Margarita I. Telyakova — data collection; analysis and interpretation of the results, literature review, statistical analysis; Anna A. Mikhelson, Maria V. Lazukina, Natalya V. Kosovtsova, Margarita I. Telyakova — drafting the manuscript and preparing; its final version; introduction of valuable intellectual content. All authors approved the final version of the paper before publication and assume responsibility for all aspects of the work, which implies proper study and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of the work.

- Marochko T.Yu., Zotova O.A., Shakirova E.A., Surina M.N., Moses V.G. Complete uterine rupture along an old scar during pregnancy. *Mother and Child in Kuzbass.* 2020; 2: 72-76 (In Russ.)
3. Armstrong F., Mulligan K., Dermott R.M., Bartels H.C., Carroll S, Robson M., Corcoran S., Parland P.M., Brien D.O., Brophy D., Brennan D.J. Cesarean scar niche: An evolving concern in clinical practice. *International Journal of Gynecology&Obstetrics.* 2023; 161(2): 356-366. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14509>
4. Лисицына О.И., Шмаков Р.Г. "Ниши" рубца на матке после кесарева сечения: диагностика, лечение

- и исходы. Акушерство и гинекология. 2019; 9; 24-30. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2019.9.24-31> [Lisitsyna, O.I., Shmakov R.G. "Niches" of uterine scar after cesarean section: diagnosis, treatment and outcomes. Obstetrics and Gynecology. 2019; 9; 24-30. (In Russ.)]
5. Цхай В.Б., Леванович Е.В., Ростовцева Е.С., Андреева А.А., Лобанова Т.Т., Молгачева А.А., Сбродова А.Г., Журкина А.А., Петров В.С. Сравнительный анализ методов диагностики несостоятельного рубца на матке после операции кесарева сечения. Забайкальский медицинский журнал. 2017; 1; 39-42. [Tskhai V.B., Levanovich E.V., Rostovtseva E.S., Andreeva A.A., Lobanova T.T., Molgacheva A.A., Sbrodova A.G., Zhurkina A.A., Petrov V. Comparative analysis of methods for diagnosing an incompetent scar on the uterus after cesarean section. Transbaikal Medical Journal. 2017; 1; 39-42. (In Russ.)]
6. Seliger G., Chaoui K., Lautenschläger C., Jenderka K.V., Kunze C., Hiller GGR, Tchirikov M. Ultrasound elastography of the lower uterine segment in women with a previous cesarean section: Comparison of in-/ex-vivo elastography versus tensile-stress-strain-rupture analysis. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2018; 225: 172-180. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejogrb.2018.04.013>
7. Ножнищева О.Н., Беженарь В.Ф. Комбинированный способ коррекции локальной несостоятельности рубца на матке после кесарева сечения. Проблемы репродукции. 2018; 5; 45-52. <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2019-10-2-85-90> [Nozhnitsseva, O.N., Bezhenar V.F. Combined method for correcting local failure of the uterine scar after cesarean section. Problems of reproduction. 2018; 5; 45-52. (In Russ.)]
8. Пучков К.В., Коренная В.В., Пучков Д. К. Применение самофиксирующихся хирургических нитей в акушерстве и гинекологии. Эндоскопическая хирургия. 2014; 4; 46-51. [Puchkov K.V., Korennaya V.V., Puchkov D.K. Application of self-fixing surgical threads in obstetrics and gynecology. Endoscopic surgery. 2014; 4; 46-51. (In Russ.)]
9. Будко Е.В., Черникова Д.А., Ямпольский Л. М., Яцук В.Я. Местные гемостатические средства и пути их совершенствования. Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2019; 2; 274-285. <http://dx.doi.org/10.23888/PAVLOVJ2019272274-285> [Budko E.V., Chernikova D.A., Yampolsky L.M., Yatsyuk V.Ya. Local hemostatic agents and ways to improve them. Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlova. 2019; 2; 274-285 (In Russ.)]
10. Lombardo C., Lopez-Ben S., Boggi U., Gutowski P., Hrbac T., Krska L., Marquez-Rivas J., Russello D., York E., Zacharias M. Hemopatch® is effective and safe to use: real-world data from a prospective European registry study. Updates Surg. 2022; 74(5); 1521-1531. <http://dx.doi.org/10.1007/s13304-022-01353-y>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

**Михельсон Анна Алексеевна** — доктор медицинских наук, доцент, руководитель отделения сохранения репродуктивной функции заведующая отделением гинекологии, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: [ann\\_tolmik@mail.ru](mailto:ann_tolmik@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1709-6187>  
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия  
Телефон: +7 (343) 371-24-27

**Семенов Юрий Алексеевич** — доктор медицинских наук, Заслуженный врач Российской Федерации, директор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: [u-sirius@mail.ru](mailto:u-sirius@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3855-3650>  
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия  
Телефон: + 7 (343) 371 87 68

**Anna A. Mikhelson** — MD, docent, Head of department reproductive functions preservation, Head of the Department of Gynecology of Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation  
E-mail: [ann\\_tolmik@mail.ru](mailto:ann_tolmik@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1709-6187>  
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia  
Phone: +7 (343) 371-24-27

**Yuri A. Semenov** — Doctor of Medical Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Director of the Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation  
E-mail: [u-sirius@mail.ru](mailto:u-sirius@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3855-3650>  
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia  
Phone: + 7 (343) 371 87 68



**Лазукина Мария Валерьевна** — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения сохранения репродуктивной функции, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: [masha\\_balueva@mail.ru](mailto:masha_balueva@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0525-0856>  
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

**Косовцова Наталья Владимировна** — доктор медицинских наук, руководитель отдела биофизических методов исследования, врач высшей категории, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: [kosovcovan@mail.ru](mailto:kosovcovan@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4670-798X>  
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия  
Телефон: +7 (912) 26-59-169

**Погорелко Дмитрий Викторович** — к.м.н., врач акушер-гинеколог, отделение сохранения репродуктивной функции, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: [b011ph@mail.ru](mailto:b011ph@mail.ru)  
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

**Телякова Маргарита Ивановна** — к.м.н., врач акушер-гинеколог, научный сотрудник отделения сохранения репродуктивной функции, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
E-mail: [korovkari@gmail.com](mailto:korovkari@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7142-8547>  
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

**Maria V. Lazukina** — Ph.D., obstetrician-gynecologist, Senior Researcher, department reproductive functions preservation, Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation  
E-mail: [masha\\_balueva@mail.ru](mailto:masha_balueva@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0525-0856>  
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

**Natalia V. Kosovtsova** — MD, Head of the Department of Biophysical and Radiation Methods, Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation  
E-mail: [kosovcovan@mail.ru](mailto:kosovcovan@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4670-798X>  
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia  
Phone: +7 (912) 26-59-169

**Dmitry V. Pogorelko** — Ph.D., obstetrician-gynecologist, department of preservation of reproductive function of the Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation  
E-mail: [b011ph@mail.ru](mailto:b011ph@mail.ru)  
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

**Margarita I. Telyakova** — obstetrician-gynecologist, research fellow of the department reproductive functions preservation, Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation  
E-mail: [korovkari@gmail.com](mailto:korovkari@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7142-8547>  
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia