

А.Н. Стрижаков, И.В. Игнатко,  
А.А. Чурганова, А.Г. Асланов



Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова  
(Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

# Инновационный подход к изучению состояния рубца на матке после операции кесарево сечение на основании сравнительного исследования

**Обоснование.** В настоящее время во всем мире отсутствуют высокоинформативные методы оценки состояния рубца на матке. Данный факт не позволяет сформулировать четкие критерии отбора для проведения самопроизвольных родов у пациенток, ранее перенесших операцию кесарево сечение (КС). Результатом сформулированной проблемы являются не только рост частоты повторного абдоминального родоразрешения, но и связанное с его проведением пятикратное увеличение рисков развития интра- и послеоперационных осложнений у женщин репродуктивного возраста. **Цель исследования** — расширение представления о свойствах и структуре рубцовой ткани миометрия путем разработки физической модели на основании морфологических предикторов. **Методы.** В исследование вошли 49 женщин, которым была выполнена повторная плановая операция КС в родильном доме при ГКБ им. С.С. Юдина. У пациенток была иссечена рубцовая ткань в нижнем маточном сегменте, а полученный биоптат был разделен на два фрагмента. Первый был необходим для выполнения морфологического исследования, на основании результатов которого проводилось распределение на группы. В основную группу вошли 24 фрагмента, где рубцовая ткань была состоятельной, а в группу сравнения вошли 25 фрагментов, где по данным морфологического исследования были выявлены признаки несостоятельности. Дальнейшую оценку состояния рубца проводили с помощью второго фрагмента его ткани путем создания физической модели исследования, на основании которой оценивали зависимость удлинения от приложенной силы. Исследование было проведено в лаборатории научных исследований по разработке биопротезов ЦССХ им. А.Н. Бакулева. **Результаты.** Морфологический анализ подтвердил, что в основе несостоятельного рубца лежит дезорганизация соединительной ткани, свидетельствующая о возможном наличии у пациентки недифференцированной дисплазии соединительной ткани (нДСТ). Физическая модель исследования продемонстрировала, что столь трудно диагностируемая патология приводит к снижению эластичности, а следовательно, прочности и упругости рубца на матке. **Заключение.** В данный период для решения вопроса о возможности ведения естественных родов у женщин, перенесших операцию КС, мы нуждаемся в усовершенствовании методов оценки состояния рубца на матке. Возможно, созданная физическая модель поможет оценить прогностическую способность ультразвуковой эластографии в рамках данной проблемы. Важно помнить, что формирование рубца — конечный этап процессов регенерации, в связи с чем максимальное количество ответов можно получить при детальном исследовании морфологических и иммуногистохимических особенностей миометрия, поскольку именно он является первичной матрицей, за счет которой будет происходить формирование рубцовой ткани.

429

**Ключевые слова:** рубец на матке, кесарево сечение, дезорганизация соединительной ткани, физическое моделирование, ультразвуковая эластография

**Для цитирования:** Стрижаков А.Н., Игнатко И.В., Чурганова А.А., Асланов А.Г. Инновационный подход к изучению состояния рубца на матке после операции кесарево сечение на основании сравнительного исследования. *Вестник РАМН.* 2021;76(5):429–435. doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1291>

## Обоснование

В настоящее время частота операции кесарева сечения (КС) на территории Российской Федерации достигает 30,3% от общего числа родов, а в мире ежегодно проводят до 18,5 млн таких операций. При этом Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) утверждает, что величина оптимального показателя для данного оперативного вмешательства — 15%. Ее мнение базируется на том, что увеличение частоты абдоминального родоразрешения в 50% наблюдений обусловлено проведением повторной операции, при которой риск как интра-, так и послеоперационных осложнений увеличивается в 5 раз [5, 7]. Столь высокая вероятность неблагоприятного исхода явилась поводом для осуществления консервативного ведения родов у пациенток с рубцом на матке.

Анализ данных литературы демонстрирует, что частота успешных самопроизвольных родов в когорте таких

пациенток составляет в Великобритании 63%, Новой Зеландии — 73, Австралии — 24, США — 45, а в России — лишь 5–8% [1, 2]. Столь низкие цифры на территории нашей страны, возможно, обусловлены тем, что спрогнозировать исход родов у женщин с рубцом на матке крайне затруднительно. В основе сформулированной проблемы лежит не только отсутствие надежных и высокоинформативных методов оценки состояния рубца на матке, но и непрерывное увеличение частоты различной соматической и акушерско-гинекологической патологии у женщин репродуктивного возраста, которая может оказывать негативное влияние на заживление ткани миометрия.

Т.А. Демура и соавт. (2016) в исследованиях доказали, что в основе несостоятельного рубца на матке лежит наличие дезорганизации соединительной ткани. Данное патологическое состояние является морфологическим проявлением синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани (нДСТ). Наличие такой трудно-

диагностируемой патологии приводит к генетически детерминированному снижению механической прочности соединительнотканной структуры, что клинически проявляется формированием неполноценного рубца на матке [3]. Отметим, что в формировании указанных осложнений беременности морфофункциональные особенности миометрия играют немаловажное значение. В связи с чем должны быть проведены дальнейшие исследования, направленные на детальное изучение влияния исходной структуры миометрия на формирование рубца на матке.

**Цель исследования** — расширение представления о свойствах рубцовой ткани миометрия путем разработки физической модели на основании морфологических предикторов.

## Методы

### Дизайн исследования

Для достижения поставленной цели было проведено продольное проспективное обследование 58 женщин с рубцом на матке после операции КС, у которых интергравидарный интервал между родами в среднем составил  $2,9 \pm 0,8$  года. Данные пациентки вошли в основную группу исследования.

### Критерии соответствия

#### Критерии включения в исследование:

- наличие только одной операции КС в анамнезе;
- отсутствие самопроизвольных родов;
- доношенная беременность.

### Критерии исключения:

- наличие предполагаемой массы плода более 3500 г по данным УЗИ в настоящую беременность;
- воспалительные заболевания органов малого таза;
- аборт в анамнезе;
- доброкачественные новообразования матки в анамнезе;
- отягощенное течение послеродового периода после предыдущих родов.

Критерием неполноценности рубца и поводом для исключения из исследования также являлось локальное или тотальное истончение миометрия менее 3,0 мм по данным эхографии.

### Условия проведения

Обследование и забор биопсии при проведении абдоминального родоразрешения были выполнены в Первом МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовском Университете) на кафедре акушерства, гинекологии и перинатологии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, базирующейся в родильном доме при ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина г. Москвы.

Проведение морфологического исследования было осуществлено в Первом МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовском Университете) на кафедре патологической анатомии им. академика А.И. Струкова. При его выполнении были использованы методы окраски по Ван Гизону и по Масону, которые позволили получить представление о состоянии соединительной и мышечной тканей.

Оценка механико-прочностных характеристик исследованного рубца на матке была проведена в лаборатории

A.N. Strizhakov, I.V. Ignatko, A.A. Churganova, A.G. Aslanov

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),  
Moscow, Russian Federation

## An Innovative Approach to Studying the State of the Uterine Scar after Cesarean Section on the Basis of a Comparative Study

**Background.** Today we have not really highly informative methods for assessing the state of the uterine scar. This fact does not allow us to formulate clear selection criteria for spontaneous delivery for patients who had cesarean section (CS). The result of the formulated problem is not only an increase in the frequency of repeated abdominal delivery, but also a fivefold increase in the risks of intraoperative and postoperative complications for women of reproductive age. **Aims** — explore the property, structure and morphological features of the myometrial scar tissue by developing a physical model based on morphological predictors. **Materials and methods.** The study included 49 women who ahead a second caesarean section in the maternity hospital at the S.S. Yudin state medical center. The patients had scar tissue excised in the lower uterine segment and the resulting biopsies were divided into 2 fragments. The first fragment of biopsies was necessary for performing a morphological study, based on the results of which randomization was carried out into groups. The main group included 24 fragments, where the scar tissue was well-established, and the comparison group included 25 fragments, where according to morphological research, signs of its insolventy were revealed. Further assessment of the scar state was performed using the second fragment of biopsies by creating a physical model of the study, on the basis of which the dependence of elongation on the applied force was estimated. The study was conducted in the laboratory of scientific research on the development of bioprotheses of the CSSC A.N. Bakuleva. **Results.** Based on a morphological study, it was confirmed that the failure of the scar is based on the disorganization of connective tissue, indicating the possible presence of undifferentiated connective tissue dysplasia for the patient. The physical model of the study demonstrated that the presence of such a difficult-to-diagnose pathology leads to a decrease in the elasticity, and therefore-the strength and elasticity of the scar on the uterus. **Conclusions.** For this period of time, we need to improve methods for assessing the condition of the uterine scar in order to resolve the issue of the possibility of conducting natural childbirth for patients after undergoing CS surgery. It is possible that the created physical model will be able to evaluate the predictive ability of ultrasonic elastography within the framework of this problem. It is important to remember that scar formation is the final stage of regeneration, therefore, the maximum number of answers to a detailed study of morphological and immunohistochemical features of the myometrium, as it is the primary matrix on which will be the formation of scar tissue.

**Keywords:** uterine scar, cesarean section, connective tissue disorganization, physical modeling, ultrasound elastography

**For citation:** Strizhakov AN, Ignatko IV, Churganova AA, Aslanov AG. An Innovative Approach to Studying the State of the Uterine Scar after Cesarean Section on the Basis of a Comparative Study. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences.* 2021;76(5):429–435. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vramn1291>

научных исследований по разработке биопротезов ЦССХ им. А.Н. Бакулева г. Москвы.

### Продолжительность исследования

Исследование было проведено в период 2018–2019 гг.

### Описание медицинского вмешательства

Анализ структуры показаний к предыдущей операции КС показал, что оно было выполнено в связи с неправильным положением плода, устойчивым поперечным положением плода и полным предлежанием плаценты (рис. 1).

При оценке течения настоящей беременности у женщин, вошедших в исследование, установлено, что оно было осложнено угрозой прерывания беременности в 33% (16) наблюдений, в 67% (33) наблюдений осложнений во время беременности отмечено не было. При поступлении в стационар всем пациенткам были проведены стандартные клинично-лабораторные методы обследования. В обязательном порядке выполнены ультразвуковое исследование плода, доплерометрическая оценка кровотока в системе «мать—плацента—плод» и эхографическая оценка толщины рубца на матке. Важно отметить, что никаких отклонений от нормы при обследовании не выявлено, а оценка шейки матки по шкале Bishop у всех пациенток составляла не менее 6 баллов в доношенной беременности.

У всех пациенток во время операции мы также проводили оценку состояния рубца на матке. Отметим, что интраоперационно у 9 женщин было диагностировано тотальное истончение рубца до 1–2 мм, что явилось поводом для их исключения из исследования. У оставшихся 49 женщин рубцовая ткань была иссечена, а полученные биоптаты были разделены на два фрагмента. Первый фрагмент отправили для проведения морфологического исследования, а второй был необходим для создания физической модели.

В основу создания физической модели исследования легло изучение механико-прочностных характеристик рубца. Для этого использовали второй фрагмент интраоперационного материала. Он был преобразован в полоски 50 мм длиной, 5 мм шириной и 0,5 мм толщиной. Все образцы помещены в разрывную машину Zwick/Roell BZ2.5/TN1S и закреплены в ней винтовыми захватами. Далее мы прикладывали нагрузку к одному концу образца электродвигателем со скоростью 50 мм/мин, второй конец оставался неподвижным. Оптический датчик, закрепленный с движущимся концом образца рубца, измерял

его растяжение как функцию прикладываемого напряжения и обеспечивал обратную связь с электродвигателем. В результате мы получали зависимости удлинения от приложенной силы.

### Исходы исследования

**Основной исход исследования.** Конечной точкой исследования является оценка свойств рубцовой ткани миометрия путем разработки физической модели на основании морфологических предикторов.

**Дополнительные исходы исследования** — разработка прогностической модели выбора тактики родоразрешения беременных после операции КС.

### Анализ в подгруппах

После получения результатов морфологического исследования нам удалось разделить образцы на группы. В основную группу вошло 24 фрагмента, где рубцовая ткань была состоятельной, а в группу сравнения — 25 фрагментов, где по данным морфологического исследования были выявлены признаки несостоятельности.

### Методы регистрации исходов

По результатам зависимости нам удалось определить механико-прочностные характеристики образцов рубца:  $\sigma_B$  — максимальное напряжение при растяжении, МПа;  $\varepsilon_R$  — относительное удлинение при разрыве, %;  $E_{\text{мод}}$  — модуль упругости (модуль Юнга), Н/мм<sup>2</sup>. Эти данные были зафиксированы в виде деформационной кривой.

### Этическая экспертиза

Исследование одобрено локальным этическим комитетом Сеченовского Университета от 19 февраля 2018 г. (протокол № 02-18 от 19 февраля 2018 г).

### Статистический анализ

Статистический анализ полученных данных проводился на персональном компьютере с помощью пакета прикладных статистических программ (STATISTICA 64 BIT for WINDOWS, а также статистических функций программы Microsoft Office Excel 2016) и калькуляторов сайта Medstatistic.ru. При нормальном распределении сравнение средних значений проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента для независимых выборок при сравнении двух групп. Определяли относительный риск. Оценка частоты встречаемости признаков в изучаемой совокупности проводили методом  $\chi^2$  Пирсона

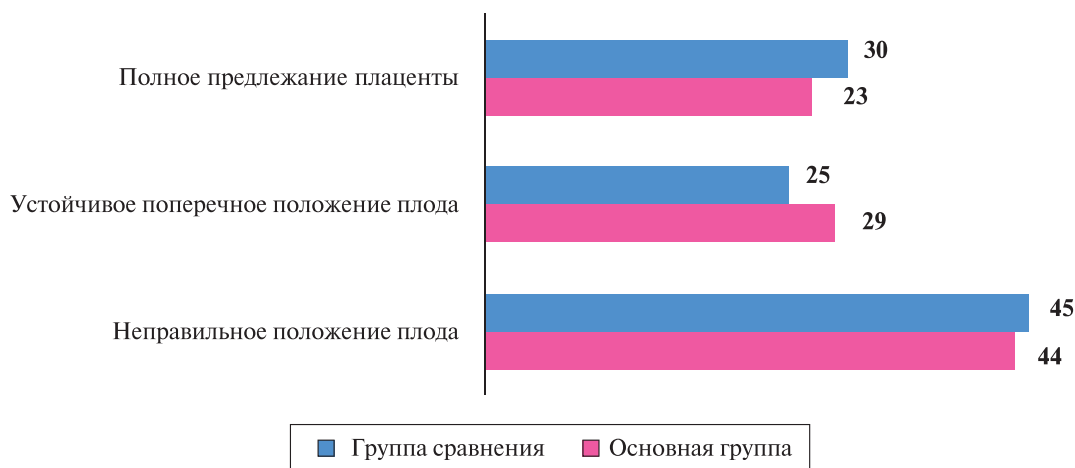


Рис. 1. Показания к первой операции кесарева сечения, %

и методом Фишера. Различия в частотах считали статистически значимыми при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение**

Важнейшим критерием, который характеризует заживление раны матки, является морфофункциональная состоятельность рубца. Заживление послеоперационной раны — это сложный процесс репарации ткани, который включает в себя воспалительную реакцию, неоангиогенез, формирование и ремоделирование экстрацеллюлярного матрикса, которые в итоге приводят к частичной реконструкции стенки.

В нашем исследовании морфологический анализ носил обзорный характер, в связи с чем были использованы методы окрашивания гематоксилином и эозином по Ван Гизону и по Масону.

О несостоятельности рубцовой ткани при окрашивании по Ван Гизону свидетельствовало наличие обширных участков дезорганизации соединительной ткани, которые окрашивались в красный цвет. Также о несостоятельности рубца свидетельствовали наличие разрывов гладкомышечных элементов и выраженная воспалительная реакция. В срезах, где рубцовая ткань была состоятельна, а воспалительная реакция выражена слабо. Участки дезорганизации соединительной ткани либо отсутствовали, либо были выражены незначительно. Также было отмечено, что во всех образцах наблюдались незначительные явления отека стромы миометрия и дистрофии лейомиоцитов, что, скорее всего, связано с тем, что регулярная родовая деятельность отсутствовала во всех наблюдениях (рис. 2).

При окрашивании биоптатов по Масону о несостоятельности рубца свидетельствовали признаки дезорганизации соединительной ткани, которые характеризовались

не только ее избыточным наличием, но и присутствием участков ее разволокнения. У состоятельного рубца признаки дезорганизации соединительной ткани полностью отсутствовали, в срезах она была компактно расположена, ее количество — умеренным (рис. 3).

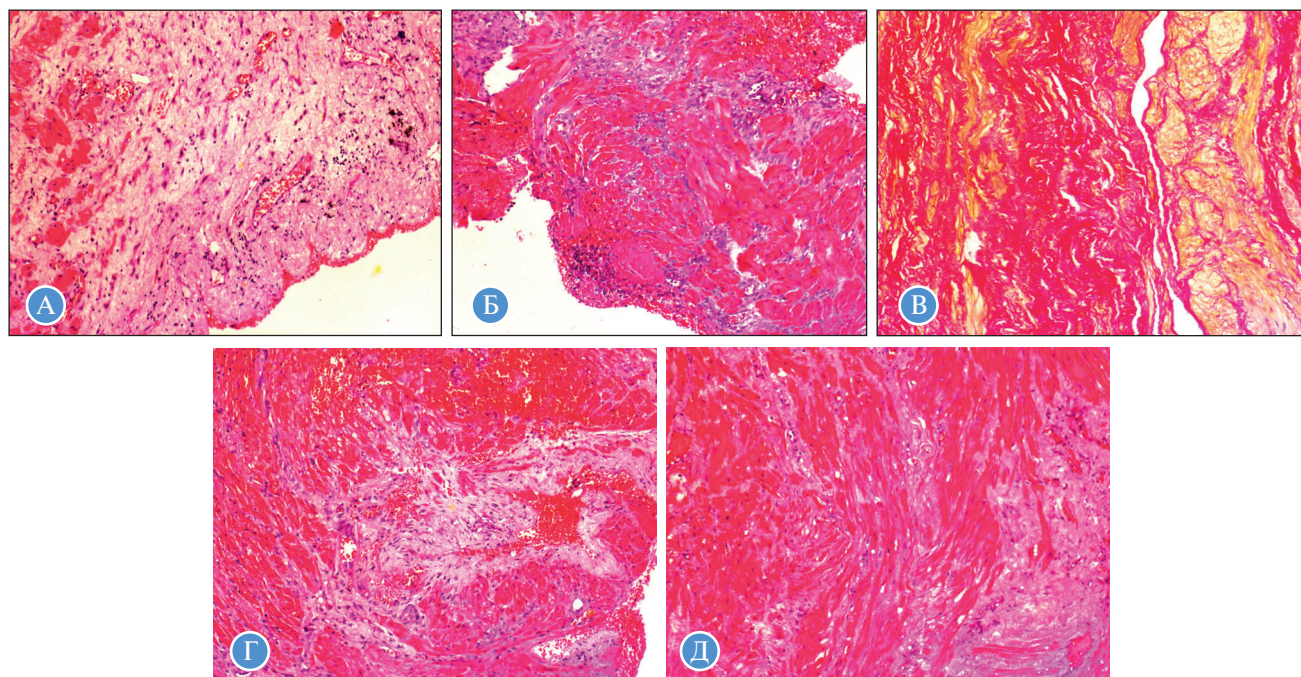
В основе оценки механико-прочностных характеристик рубцовой ткани лежало изучение зависимости удлинения от приложенной силы. Значения таких параметров, как максимальное напряжение при растяжении, относительное удлинение при разрыве и модуль упругости, были вычислены автоматически компьютером и зафиксированы с помощью деформационной кривой (рис. 4).

Нам удалось установить, что сопротивляемость к растяжению (модуль Юнга) у состоятельного рубца достигла 0,90 Н/мм<sup>2</sup>, в то время как у несостоятельного среднее значение данного показателя составило 0,10 Н/мм<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ). Такие данные свидетельствуют о том, что состоятельный рубец способен не только выдерживать более высокую нагрузку, но и восстанавливать свою первоначальную форму после ее прекращения. Клинически это проявляется нормальным течением родовой деятельности.

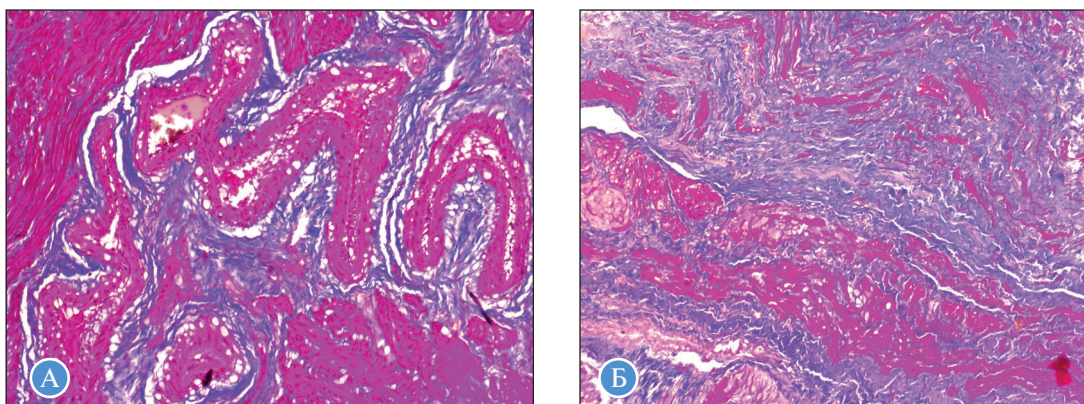
Следующим оцениваемым значением выступало максимальное удельное напряжение ( $\sigma$ ) — прочность. При наличии состоятельного рубца данный показатель достигал 1,6 МПа, в то время как при наличии несостоятельного рубца этот параметр был несколько ниже — 1,1 МПа ( $p > 0,05$ ).

Отметим, что разницу в значениях первых двух параметров назвать достоверной нельзя, возможно, это связано с небольшим количеством наблюдений. Однако из представленных цифр видно, что для состоятельного рубца на матке характерна тенденция к более высоким показателям прочности и упругости.

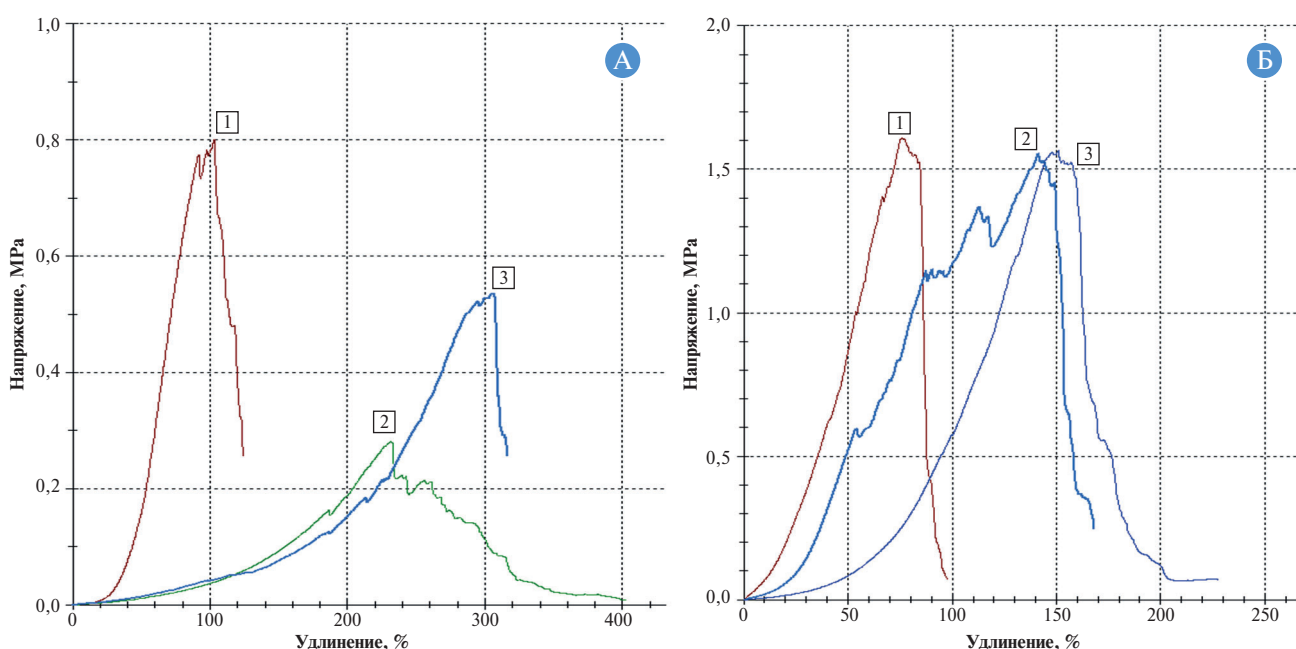
432



**Рис. 2.** Морфологические характеристики рубцовой ткани в основной группе и группе сравнения: А–В — несостоятельный рубец: А — обширный участок дезорганизации соединительной ткани (окраска гематоксилином и эозином,  $\times 250$ ); Б — разрывы гладкомышечных элементов и выраженная воспалительная реакция (окраска гематоксилином и эозином,  $\times 250$ ); В — обширные участки дезорганизации соединительной ткани (окрашены в красный цвет, окраска по ван Гизону,  $\times 250$ ); Г, Д — состоятельный рубец: Г — гладкомышечные элементы расположены компактно (окраска гематоксилином и эозином,  $\times 250$ ); Д — участок соединительной ткани с незначительными признаками дезорганизации, воспалительная реакция выражена умеренно (окраска гематоксилином и эозином,  $\times 250$ ). А–В — группа сравнения. Г, Д — основная группа.



**Рис. 3.** Морфологические особенности состояния соединительной ткани в группе сравнения и основной группе (окраска по Массону,  $\times 250$ ): А — несостоятельный рубец (признаки дезорганизации соединительной ткани — большое количество участков белого цвета); Б — состоятельный рубец (соединительная ткань расположена компактно). А — группа равнения, Б — основная группа.



**Рис. 4.** Характерные деформационные кривые несостоятельного (А) и состоятельного (Б) рубца. 1–3 — количество полосок, которые были получены из одного биоптата (образца) рубцовой ткани

Последним изучаемым параметром была эластичность. Нельзя не заметить, что это значение у женщин с несостоятельным рубцом было в 2 раза ниже по сравнению с пациентками, у которых морфологически рубец был состоятелен. Об этом свидетельствуют полученные величины — 145% против 290% ( $p < 0,05$ ) (табл. 1). Такая разница достоверна и объяснима тем, что в основе несостоятельного рубца лежала дезорганизация соединительной ткани. Ее наличие привело к нарушению синтеза коллагеновых волокон, а также изменению строения и функции эластических волокон. В связи с этим необхо-

димо проводить дальнейший поиск механизмов, которые могут оказывать негативное влияние на функции экстрацеллюлярного матрикса.

Таким образом, созданная нами физическая модель доказала, что при наличии нДСТ рубцовая ткань теряет эластичность, а следовательно, прочность и упругость. Изменения указанных физических свойств связаны с нарушением синтеза и строения двух важнейших белков межклеточного матрикса. Дальнейший подход к исследованию этих изменений, на наш взгляд, должен быть направлен на оценку влияния микро-РНК на уровни экс-

**Таблица 1.** Результаты механико-прочностных характеристик рубцовой ткани

Показатель	Несостоятельный рубец ( $n = 25$ )	Состоятельный рубец ( $n = 24$ )
Модуль Юнга ( $E_{\text{мод}}$ ), Н/мм <sup>2</sup>	0,10	0,90 ( $p > 0,05$ )
Эластичность ( $\epsilon_R$ ), %	145	290 ( $p < 0,05$ )
Максимальное удельное напряжение ( $\sigma_B$ ), МПа	1,10	1,6 ( $p > 0,05$ )

прессии ангиогенных, тканевых, соединительнотканых факторов роста, а также на особенности течения окислительного стресса. Важно, что, несмотря на то что такой дизайн исследования был выполнен впервые, нам удалось получить дополнительное представление о свойствах рубцовой ткани. Полученные результаты, возможно, смогут стать основой для внедрения в клиническую практику такого метода диагностики, как ультразвуковая эластография. Наше утверждение основано на том, что в основе применения данного метода лежит анализ деформаций, возникающих за счет механического воздействия на ткани, что позволяет дифференцировать их в зависимости от степени жесткости.

Отметим, что метод ультразвуковой эластографии с целью оценки состояния рубца на матке крайне мало изучен, а его применение сопряжено с целым рядом сложностей. Они связаны с тем, что во время беременности возможна только оценка плотности шейки матки. Такой способ уже был неоднократно применен при прогнозировании наступления преждевременных родов и анализе эффективности родовозбуждения [4, 8, 10]. Мнения авторов об информативности данного диагностического метода неоднозначны, что диктует необходимость проведения дальнейших исследований в этом направлении. Учитывая, что степень зрелости шейки матки при доношенной беременности свидетельствует о состоянии нижнего сегмента в случае наличия рубца на матке, использование ультразвуковой эластографии оправданно для получения объективной оценки состояния шейки матки.

Мы предполагаем, что созданная нами физическая модель поможет оценить прогностическую способность современной ультразвуковой методики в рамках описанной в исследовании проблемы.

Помимо визуальных методов исследования, с целью формирования прогноза исхода родов у пациенток с рубцом на матке необходим поиск не прямых биомаркеров нарушения синтеза коллагена. На наш взгляд, такими показателями могут являться С-концевой пропептид проколлагена I типа (карбоксихонцевого пропептида проколлагена I типа — PICP) и N-концевой пропептид проколлагена III типа (PIIINP) [6]. Наше мнение базируется на том, что предлагаемые показатели были изучены в рамках проблемы миокардиального фиброза, и исследователям удалось установить корреляцию между степенью вы-

раженности последнего и концентрацией проколлагенов в периферической крови. У пациенток с рубцом на матке указанные показатели никогда не исследовались, в связи с чем этот вопрос представляет научный интерес.

### Заключение

Резюмируя результаты проведенного исследования, отметим, что, несмотря на небольшое количество наблюдений, нам удалось установить, что у пациенток с несостоятельным рубцом на матке эластичность и прочность тканей значительно снижены. Хотя данное заключение очевидно, впервые удалось установить числовые показатели данных параметров в норме и при патологии. Полученные результаты могут лечь в основу дальнейшей оценки эффективности нового метода диагностики — ультразвуковой эластографии, так как ее проведение базируется на числовой оценке указанных параметров. Учитывая, что причиной формирования несостоятельно рубца на матке является дисбаланс коллагенов, установка корреляции между уровнем концентрации проколлагенов в циркулирующей крови и количеством соединительнотканного компонента в нижнем сегменте матки является следующим важным направлением в оценке состояния рубца на матке. На наш взгляд, представленный комплексный подход перспективен и заслуживает дальнейшего изучения.

### Дополнительная информация

**Источник финансирования.** Рукопись подготовлена и опубликована за счет финансирования по месту работы авторов.

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

**Участие авторов.** А.Н. Стрижаков — разработка дизайна исследования, одобрение направления рукописи на публикацию; И.В. Игнатко — анализ полученных результатов; А.А. Чурганова — получение данных для анализа, написание текста рукописи; А.Г. Асланов — обзор публикаций по теме статьи. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи перед публикацией.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Цхай В.Б. Непридуманные случаи из практики // *StatusPraesens. Гинекология, акушерство, бесплодный брак.* — 2016. — № 1. — С. 111–115. [Tskhai VB. Nepridumannye sluchai iz praktiki. *StatusPraesens. Ginekologiya, akusherstvo, besplodnyi brak.* 2016;(1):111–115. (In Russ.)]
2. Шмаков Р.Г., Баев О.Р., Пекарев О.Г., и др. *Кесарево сечение: показания, хирургическая техника, методы обезболивания.* — М.: Центр полиграфических услуг «РАДУГА», 2016. [Shmakov RG, Baev OR, Pekarev OG, et al. *Kesarevo sechenie: pokazaniya, khirurgicheskaya tekhnika, metody obezbolivaniya.* Moscow: Center for Printing Services “RADUGA”; 2016. (In Russ.)]
3. Осипенкова Т.К., Демуря Т.А. Мальформация и дезорганизация рубца в стенке матки на фоне недифференцированной дисплазии соединительной ткани — причина разрыва стенки беременной матки // *Акушерство и гинекология.* — 2016. — № 7. — С. 105–110. [Osipenkova TK, Demurya TA. Scar malformation and disorganization in the uterine wall in the presence of undifferentiated connective tissue dysplasia are a cause of pregnant uterine wall rupture. *Akusherstvo i gynecologiya = Obstetrics and gynecology.* 2016;(7):105–110. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.18565/aig.2016.7.105-110>
4. Юсупов К.Ф., Недопекина Е.В., Вихарева О.Н. Применение метода эластографии в акушерско-гинекологической практике // *Акушерство и гинекология.* — 2016. — № 11. — С. 22–27. [Yusupov KF, Nedopekina EV, Vikhareva ON. Use of elastography in obstetric and gynecological practice. *Akusherstvo i gynecologiya = Obstetrics and Gynecology.* 2016;(11):22–27. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.18565/aig.2016.11.22-7>
5. Приходько А.М., Баев О.Р., Карапетян А.О., и др. Особенности состояния миометрия при кесаревом сечении с учетом излития околоплодных вод и родовой деятельности. Клинико-морфологическое исследование // *Акушерство и гинекология.* — 2018. — № 4. — С. 1–13. [Prikhodko AM, Baev OR, Karapetyan AO, et al. Features of the myometrial status dur-

- ing cesarean section with regard to amniorrhea and birth activity: A clinical and morphological study. *Akusherstvo i gynecologiya = Obstetrics and Gynecology*. 2018;(4):1–13. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.18565/aig.2018.4.50-57>
6. Schelbert EB, Sabbah HN, Butler J, Gheorghiade M. Employing extracellular volume cardiovascular magnetic resonance measures of myocardial fibrosis to foster novel therapeutics. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2017;10(6):e005619. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.116.005619>
  7. Tang X, Wang J, Du Y, et al. Cesarean scar defect: risk factors and comparison of evaluation efficacy between transvaginal sonography and magnetic resonance imaging. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2019;242:1–6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.09.001>
  8. Park IY, Kim MR, Lee HN, et al. Risk factors for Korean women to develop an isthmocele after a cesarean section. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018;18(1):162. doi: <https://doi.org/10.1186/s12884-018-1821-2>
  9. Nezhat C, Grace L, Solimannjad R, et al. Cesarean scar defect: What is it and how should it be treated? *OBG Management*. 2016;28(4):32,34,36,38–39,53.
  10. Stegwee SI, Jordans IPM, van der Voet LF, et al. Single-versus double-layer closure of the caesarean (uterine) scar in the prevention of gynaecological symptoms in relation to niche development the 2Close study: A multicentre randomised controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019;19(1):85. doi: <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2221-y>

#### КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Стрижаков Александр Николаевич**, д.м.н., профессор, академик РАН [*Alexander N. Strizhakov*, MD, PhD, Professor, Academician of the RAS]; **адрес:** 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2 [**address:** 8/2, Trubeckaya str., Moscow, 119991, Russia]; **e-mail:** [kafedra-agp@mail.ru](mailto:kafedra-agp@mail.ru), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7718-7465>

**Игнатко Ирина Владимировна**, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН [*Irina V. Ignatko*, MD, PhD, Professor, Corresponding Member of the RAS]; **e-mail:** [iradocent@mail.ru](mailto:iradocent@mail.ru), **SPIN-код:** 8073-1817, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9945-3848>

**Чурганова Анастасия Алексеевна**, к.м.н., ассистент [*Anastasiya A. Chuganova*, MD, PhD, Assistant]; **e-mail:** [churganova1@rambler.ru](mailto:churganova1@rambler.ru), **SPIN-код:** 3872-7167

**Асланов Александр Гургенович**, к.м.н., доцент [*Alexander G. Aslanov*, MD, PhD, Associate Professor]; **e-mail:** [kafedra-agp@mail.ru](mailto:kafedra-agp@mail.ru), **SPIN-код:** 2491-6375, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6611-2211>