

ISSN 1607-0771(Print); ISSN 2408-9494 (Online)

<https://doi.org/10.24835/1607-0771-304>

Кесарево сечение во время родов: ультразвуковая диагностика особенностей заживления послеоперационного шва

**А.А. Жилкина^{1*}, Д.С. Бокиева², О.В. Антипова², В.А. Самонкина²,
А.А. Тадевосян², И.Е. Францева², П.Е. Холина², Т.И. Черкас²,
О.Б. Панина¹, М.А. Гуляева¹**

¹ ФГБОУ ВО “Московский государственный университет имени
М.В. Ломоносова”, факультет фундаментальной медицины; 119192 Москва,
Ломоносовский проспект, д. 27, к. 10, Российская Федерация

² ГБУЗ “Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова
ДЗ города Москвы”; 123423 Москва, ул. Саляма Адила, д. 2/44,
Российская Федерация

Жилкина Арина Андреевна – аспирант кафедры акушерства и гинекологии факультета фундаментальной
медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва.

<http://doi.org/0009-0001-3914-404X>

Дарья Сергеевна Бокиева – заведующая отделением пренатальной диагностики перинатального центра ГБУЗ
“Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова ДЗ города Москвы”, Москва.

<http://doi.org/0009-0003-4761-6742>

Антипова Ольга Всеволодовна – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики
перинатального центра ГБУЗ “Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова ДЗ города
Москвы”, Москва. <http://doi.org/0009-0006-9810-9574>

Самонкина Виктория Андреевна – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики
перинатального центра ГБУЗ “Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова ДЗ города
Москвы”, Москва. <http://doi.org/0009-0009-5507-0157>

Тадевосян Арменуи Ашотиковна – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики
перинатального центра ГБУЗ “Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова ДЗ города
Москвы”, Москва. <http://doi.org/0009-0000-4088-2093>

Францева Ирина Евгеньевна – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики пери-
натального центра ГБУЗ “Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова ДЗ города Москвы”,
Москва. <http://doi.org/0009-0009-8363-9662>

Холина Полина Евгеньевна – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики пери-
натального центра ГБУЗ “Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова ДЗ города Москвы”,
Москва. <http://doi.org/0009-0009-4014-3579>

Черкас Татьяна Игоревна – врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики пери-
натального центра ГБУЗ “Городская клиническая больница №67 имени Л.А. Ворохобова ДЗ города Москвы”,
Москва. <http://doi.org/0009-000-5821-9492>

Панина Ольга Борисовна – доктор мед. наук, профессор, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии
факультета фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,
Москва. <http://doi.org/0000-0003-1397-6208>

Гуляева Мария Анатольевна – ординатор кафедры акушерства и гинекологии факультета фундаментальной
медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Москва.
<http://doi.org/0000-0002-7086-1055>

Контактная информация*: Жилкина Арина Андреевна – e-mail: gynzar@gmail.com

Ежегодно количество операций кесарева сечения растет. На европейской территории на операцию кесарева сечения приходится около 25% от всех родов. Глобальная озабоченность по поводу роста числа операций оправдана и связана с ростом числа осложнений. Несостоятельный рубец на матке влечет за собой ряд патологий, опасных как для жизни матери, так и для жизни плода в последующую беременность.

На данный момент не существует “золотого стандарта” оценки послеоперационного шва на матке, а впоследствии и рубца на матке, неизвестны факторы, влияющие на его заживление. Кроме того, не определено влияние экстренной операции в сравнении с плановой и не определены исходы.

Цель исследования: изучение факторов, влияющих на заживление послеоперационного шва после кесарева сечения во время родов.

Материал и методы. В исследование было включено 100 женщин с одноплодной беременностью, которые были разделены на 4 группы в зависимости от степени раскрытия наружного маточного зева: при раскрытии 0–1 см ($n = 43$), при раскрытии 2–4 см ($n = 20$), при раскрытии более 4 см ($n = 24$), а также контрольная группа – elective кесарево сечение ($n = 13$). У всех пациенток родоразрешение произошло в головном предлежании путем кесарева сечения на сроках, отвечающих своевременным родам, без послеоперационного рубца на матке.

Каждой из пациенток на 3-и сутки после родов было проведено трансвагинальное ультразвуковое исследование, во время которого оценивались расстояние послеоперационного шва на матке от наружного и внутреннего маточного зева, положение матки, длина, ширина, толщина послеоперационного шва, толщина прилежащего миометрия сверху и снизу, длина шейки матки, длина матки, ширина матки, переднезадний размер матки, переднезадний размер полости матки, толщина передней стенки матки, толщина задней стенки матки.

На основании нашего исследования можно сделать выводы, что толщина послеоперационного шва на матке имеет связь с расстоянием от внутреннего и наружного маточного зева: чем больше расстояние от внутреннего и наружного маточного зева, тем меньше толщина рубца. На ультразвуковые характеристики шва на матке влияет положение матки: длина и толщина послеоперационного шва были достоверно больше при антеверсии матки. Кроме того, на послеоперационный шов влияет наличие хронических заболеваний, толщина прилежащего миометрия снизу достоверно была меньше при наличии артериальной гипертензии.

Таким образом, тщательная оценка параметров послеоперационного шва, анатомических особенностей и соматической патологии может дать более полное представление о возможностях заживления послеоперационного шва на матке и формировании состоятельного рубца.

Ключевые слова: кесарево сечение; послеоперационный шов на матке; рубец на матке; несостоятельный рубец на матке; ультразвуковая диагностика; трансвагинальное УЗИ

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Цитирование: Жилкина А.А., Бокиева Д.С., Антипова О.В., Самонкина В.А., Тадевосян А.А., Францева И.Е., Холина П.Е., Черкас Т.И., Панина О.Б., Гуляева М.А. Кесарево сечение во время родов: ультразвуковая диагностика особенностей заживления послеоперационного шва. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2025; 31 (2): 40–56. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-304>

Поступила в редакцию: 01.11.2022.

Принята к печати: 22.01.2025.

Опубликована online: 30.04.2025.

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что в настоящее время отмечается бурный рост числа операций кесарева сечения (КС). В частности, в России на долю КС приходится более 30% родов [1]. Процент КС растет из года в год, что не может не беспокоить акушеров-гинекологов [2, 3]. Безусловно, КС снижает материн-

скую и перинатальную заболеваемость и смертность, однако прогрессивный рост частоты КС вызывает закономерную озабоченность у врачей-акушеров всего мира [4].

Следствием каждого КС является образование рубца на матке. У части пациенток после КС формируется неполноценный рубец на матке, что может привести к ряду

осложнений. У небеременных женщин с неполноценным рубцом на матке нередко отмечаются аномальные маточные кровотечения, дисменорея, вторичное бесплодие [5]. Во время беременности наличие несостоятельного рубца на матке связано с потенциально опасными для жизни осложнениями: разрыв матки, предлежание и вращение плаценты в рубец [6, 7]. В связи с этим в последние годы увеличилось число исследований факторов риска формирования неполноценного рубца на матке, методов его диагностики и вариантах лечения [8].

Одним из ведущих методов изучения рубца на матке является ультразвуковое исследование: двух- или трехмерная трансвагинальная ультрасонография, а также двух- и трехмерная соногистерография. Общеизвестными ультразвуковыми критериями несостоятельности рубца на матке являются: толщина нижнего сегмента менее 2 мм и формирования “ниши” [9]. Чувствительность и специфичность этих методов оставляет желать лучшего, так как не превышает 76,8 и 48,7% соответственно [10]. В связи с этим представляется актуальным поиск новых ультразвуковых предикторов формирования неполноценного рубца и критериев его диагностики.

Цель исследования: выявление особенностей репарации тканей матки после КС, произведенного интранатально, по данным ультразвукового исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен проспективный анализ 100 историй родов на базе ГБУЗ города Москвы “Перинатальный центр ГКБ №67 имени Л.А. Ворохобова” в период с ноября 2023 по май 2024 г.

Критерии включения в исследуемую группу: пациентки с одноплодной беременностью, головным предлежанием плода, родоразрешенные путем КС в 37,0–41,6 нед (своевременные роды). У всех пациенток было произведено чревосечение по Джоел–Коену, КС поперечным разрезом в нижнем маточном сегменте с предварительной отсепаровкой пузырно-маточной складки. Ушивание раны производилось единым образом, двухрядным швом: первый ряд – непрерывный слизисто-мышечный шов,

второй ряд – узловый мышечно-мышечный шов. В качестве шовного материала использовался викрил 1, колюще-режущая игла 30 мм с изгибом 1/2. Важным критерием включения явилось отсутствие у пациенток каких бы то ни было рубцов на матке.

Пациентки были разделены на 4 группы в зависимости от степени раскрытия наружного маточного зева на момент проведения КС. В первую группу вошло 43 пациентки с минимальным раскрытием наружного маточного зева (0–1 см); во вторую группу – 20 пациенток с раскрытием от 2 до 5 см; в третью группу – 24 пациентки в активной фазе родов (раскрытие маточного зева более 5 см). В числе пациенток с раскрытием маточного зева более 5 см было: 9 рожениц с раскрытием 5–7 см, 8 рожениц с раскрытием 8–9 см и 7 рожениц с полным раскрытием. В контрольную группу ($n = 13$) вошли пациентки, которым было проведено плановое КС (до начала родовой деятельности). Показания к КС в группах и их процентное распределение представлены в табл. 1.

Из четырех повторнородящих пациенток, которым было проведено КС до начала родовой деятельности, у двух показанием явилось прогрессирование миопии до тяжелой степени (согласно заключению офтальмолога), у одной пациентки – тяжелая преэклампсия, у одной пациентки – наступление беременности после ЭКО, отягощенный акушерский анамнез (антенатальная гибель плода).

В ходе исследования проведено полное клинико-лабораторное обследование пациенток в соответствии с существующими стандартами.

Каждой из пациенток на 3-и сутки после КС было проведено ультразвуковое трансвагинальное исследование с использованием диагностической системы GE Voluson S10 (GE Health Care, США) внутриматочным датчиком (2,9–9,7 МГц) или Philips CX 50 (Philips, Нидерланды) внутриматочным датчиком (4,2–10 МГц), целью которого было определение положения матки, расстояния послеоперационного шва от наружного и внутреннего маточного зева, длины, ширины, толщины послеоперационного шва на матке, толщины прилежащего миометрия сверху и снизу, длины шейки матки, длины матки, ширины матки, передне-

Таблица 1. Показания к проведению кесарева сечения**Table 1.** Indications for cesarean section

Показание к проведению КС	Процентное распределение в группах
Контрольная группа (n = 13)	
Миопия тяжелой степени	30,79%
Эпилепсия	15,38%
Тяжелая преэклампсия	7,69%
Прогрессирование хронической гипоксии плода	7,69%
Декомпенсированная форма плацентарной недостаточности	7,69%
ЭКО и осложненный акушерский анамнез	7,69%
Пластика влагалища	7,69%
Порок сердца у матери	7,69%
Трансплантация почки	7,69%
Первая группа КС при раскрытии 0–1 см (n = 43)	
Дистресс плода	58,40%
Вторичная слабость родовой деятельности	27,64%
Первичная слабость родовой деятельности	6,98%
Преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты	4,65%
Тяжелая преэклампсия	2,33%
Вторая группа КС при раскрытии 2–5 см (n = 20)	
Дистресс плода	50,00%
Вторичная слабость родовой деятельности	40,00%
Тяжелая преэклампсия	10,00%
Третья группа КС при раскрытии более 5 см (n = 24)	
Вторичная слабость родовой деятельности	70,83%
Дистресс плода	25,00%
Тяжелая преэклампсия	4,17%

заднего размера матки, переднезаднего размера полости матки, толщины передней стенки матки, толщины задней стенки матки.

Статистический анализ проводился с использованием программы JASP 0.18.1. Распределение данных было отличным от нормального, применялись непараметрические тесты. Для сравнения двух независимых групп использовался U-тест Манна–Уитни. Для попарного сравнения с контрольной группой использовалась поправка Бонферрони, которая предотвращает допуск ошибки первого рода, $p\text{-value} = 0,05/3 = 0,017$. Все значения $p\text{-value} < 0,017$ свидетельствуют о наличии статистически значимых различий по признаку в исследуемых группах. При попарном сравнении

групп между собой поправка Бонферрони не использовалась.

Показатель $p\text{-value} < 0,05$ указывал на статистически значимое различие признака в сравниваемых группах.

Для сравнения более 2 групп с непараметрическими данными использовался Н-тест Краскела–Уоллиса. Статистическая значимость выявлялась на уровне $p < 0,05$. Для выявления зависимости между ультразвуковыми характеристиками шва на матке был произведен линейный корреляционный анализ Пирсона с оценкой корреляции по шкале Чеддока (при величине коэффициента корреляции от 0,1–0,3 характеристика силы связи – слабая; 0,3–0,5 – умеренная, 0,5–0,7 – заметная, 0,7–0,9 – высокая, 0,9–1,0 – весьма высокая).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основные клинические характеристики пациенток четырех групп представлены в табл. 2.

Медиана возраста пациенток, включенных в исследование, составила 32 [27,8; 36,0] года, причем в третьей группе (раскрытие более 5 см) медиана возраста была наибольшей ($p = 0,03$ при множественном сравнении групп – Н-тест Краскела–Уоллиса). Доля первородящих варьировала от 69 до 90%, что обусловлено критериями отбора. Сердечно-сосудистые заболевания (гипертоническая болезнь и гестационная артериальная гипертензия) встречались с невысокой частотой во всех группах, причем различия между группами были недостоверны.

При проведении ультразвукового исследования на 3-и сутки послеоперационного периода у всех без исключения пациенток в области послеоперационного шва отмечалось снижение эхогенности, что свидетельствует об отечности ткани, что является маркером активного репаративного процесса [11].

На 3-и сутки шов после операции КС представляет собой гипозоногенную полосу с гиперэхогенными включениями (лигатуры). В исследуемой области ни в одном наблюдении не выявлено гематом. В 70% исследований отмечено выбухание наружного контура матки в области рубца, а также втяжение со стороны полости матки. У 100% пациенток наблюдался умеренно выраженный отек миометрия в области послеоперационного шва, визуализируемый в виде гипозоногенной зоны по периферии лигатур (рис. 1).



Рис. 1. Снижение эхогенности тканей в области послеоперационного шва. Ультразвуковая визуализация области послеоперационного шва во фронтальном срезе. Зоны снижения эхогенности вокруг послеоперационного шва.

Fig. 1. Decreased echogenicity of tissues in the postoperative suture area. Transabdominal ultrasound imaging of the postoperative suture in a frontal plane. Hypoechoic areas surrounding the suture.

Помимо рутинных ультразвуковых показателей (длина тела матки, ширина матки, переднезадний размер матки, переднезадний размер полости матки, длина шейки матки, толщина передней стенки матки на границе нижней и средней трети матки, толщина задней стенки матки на границе нижней и средней трети матки), нами дополнительно измерялись следующие параметры: расстояние от наружного маточного зева до шва, расстояние от внутреннего маточного зева до шва, длина шва, ширина шва, толщина шва, толщина прилежащего миометрия сверху от шва, толщина приле-

Таблица 2. Клиническая характеристика пациенток

Table 2. Clinical characteristics of the patients

Показатели	Первая группа КС при раскрытии 0–1 см (n = 43)	Вторая группа КС при раскрытии 2–5 см (n = 20)	Третья группа КС при раскрытии более 5 см (n = 24)	Контроль- ная группа (n = 13)
Возраст, годы Me [25-й и 75-й квартили]	31 [27; 36]	31 [26; 36]	34 [32; 38]	30 [25; 34]
Процент первородящих	90	95	75	69
Гипертоническая болезнь	4%	0	5%	0
Гестационная артериальная гипертензия	23%	5%	12,5%	15%

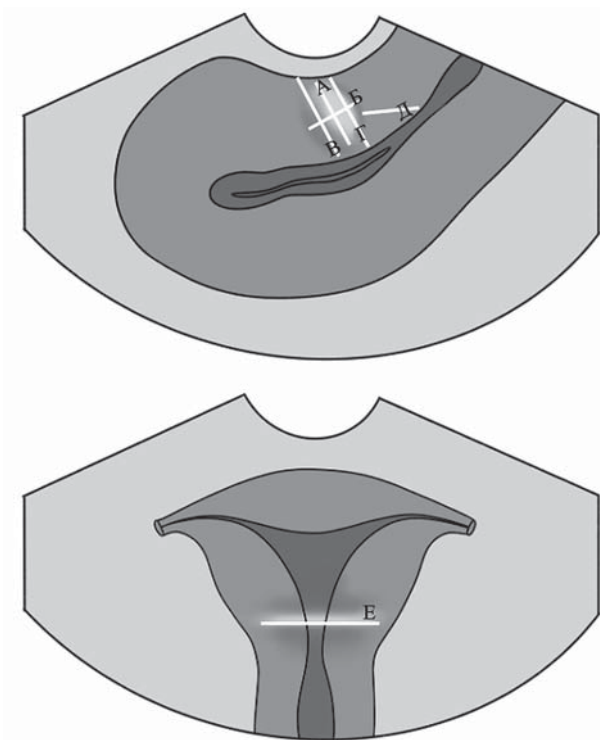


Рис. 2. Ультразвуковые характеристики шва после КС. А – толщина шва; Б – ширина шва; В – толщина прилежащего миометрия сверху от шва; Г – толщина прилежащего миометрия снизу от шва; Д – расстояние от внутреннего маточного зева до шва; Е – длина шва.

Fig. 2. Ultrasound parameters of the suture after cesarean scar: А – suture thickness; Б – suture width; В – myometrial thickness above the suture; Г – myometrial thickness below the suture; Д – distance from the internal cervical os to the suture; Е – suture length.

жащего миометрия снизу от шва. На рис. 2 схематично продемонстрирована методика измерения вышеописанных параметров.

Толщина шва (рис. 3) определялась в сагиттальной плоскости как расстояние, измеряемое в пределах гипоэхогенной зоны, – шва после КС (вертикальный размер), ограниченное сверху серозной оболочкой матки, снизу – полостью матки.

Ширина шва (рис. 4) измерялась также в сагиттальной плоскости, как поперечный размер гипоэхогенной линии, чаще всего совпадающий с расстоянием между лигатурами (гиперэхогенными полукруглыми включениями).

Толщина прилежащего миометрия сверху (рис. 5) – толщина передней стенки матки, максимально приближенная к верхнему краю шва на матке, обращенного ко дну матки.

Толщина прилежащего миометрия снизу (рис. 6) – толщина передней стенки матки, максимально приближенная к нижнему краю шва на матке, обращенного ближе к внутреннему маточному зеву.

Внутренний зев шейки матки определялся (рис. 7) путем визуализации всего цервикального канала на протяжении от наружного маточного зева. Кроме того, одним из ориентиров для определения внутреннего маточного зева служила условная перпендикулярная линия, проведенная от брюшины пузырно-маточной складки, представленной двойной гиперэхогенной линией. Для визуализации внутреннего зева методика цветового доплеровского картирования маточной артерии в парацер-

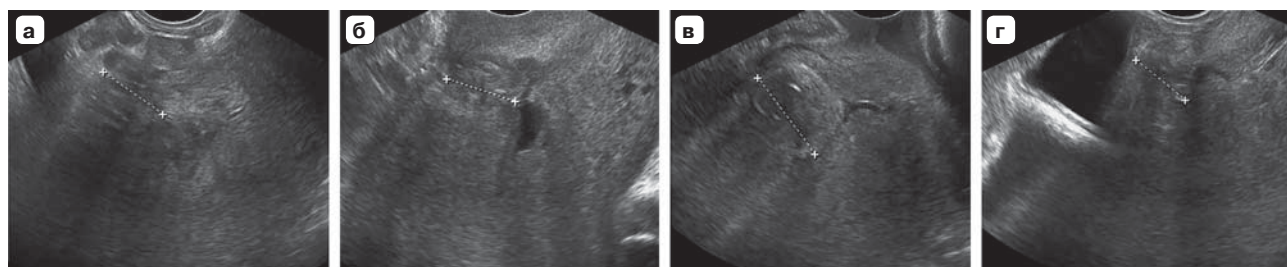


Рис. 3. Измерение толщины шва после КС. а – КС при раскрытии 0–1 см; б – КС при раскрытии 2–5 см; в – КС при раскрытии более 5 см; г – КС до начала родовой деятельности.

Fig. 3. Measurement of thickness of suture after cesarean section. а – CS at 0–1 cm cervical dilation; б – CS at 2–5 cm cervical dilation; в – CS at >5 cm cervical dilation; г – elective CS before labor onset.

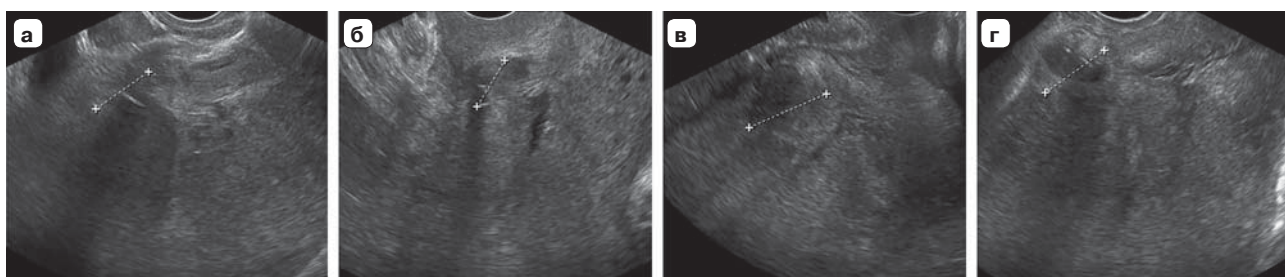


Рис. 4. Измерение ширины шва после КС. **а** – КС при раскрытии 0–1 см; **б** – КС при раскрытии 2–5 см; **в** – КС при раскрытии более 5 см; **г** – КС до начала родовой деятельности.

Fig. 4. Measurement of width of suture after cesarean section: **a** – CS at 0–1 cm cervical dilation; **б** – CS at 2–5 cm cervical dilation; **в** – CS at >5 cm cervical dilation; **г** – elective CS before labor onset.

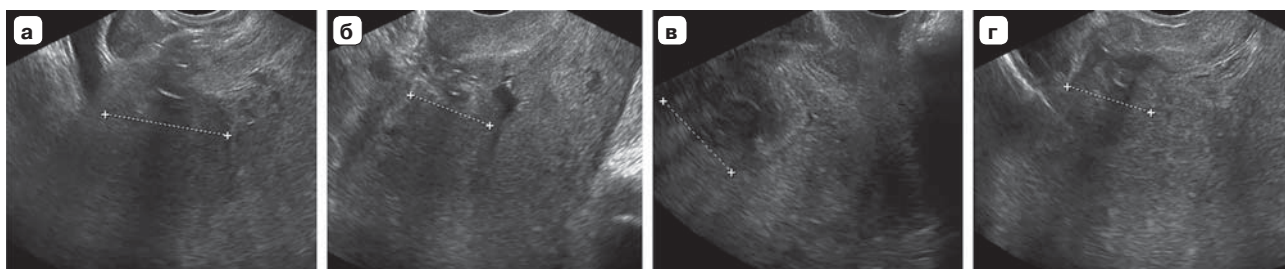


Рис. 5. Измерение толщины прилежащего миометрия сверху от шва. **а** – КС при раскрытии 0–1 см; **б** – КС при раскрытии 2–5 см; **в** – КС при раскрытии более 5 см; **г** – КС до начала родовой деятельности.

Fig. 5. Measurement of myometrial thickness above the suture: **a** – CS at 0–1 cm cervical dilation; **б** – CS at 2–5 cm cervical dilation; **в** – CS at >5 cm cervical dilation; **г** – elective CS before labor onset.

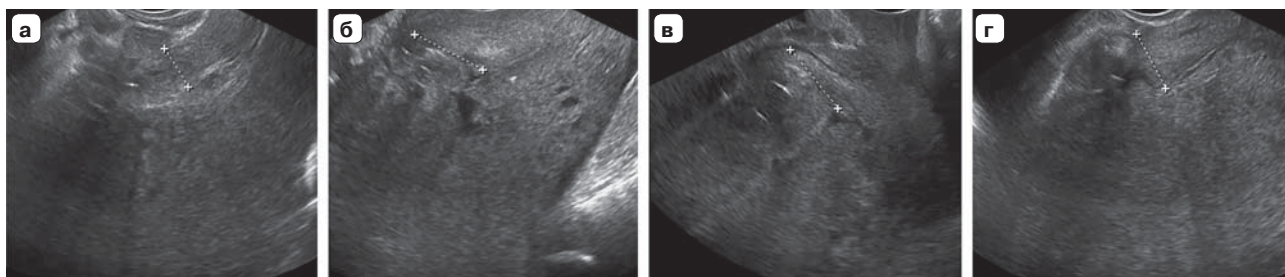


Рис. 6. Измерение толщины прилежащего миометрия снизу от шва. **а** – КС при раскрытии 0–1 см; **б** – КС при раскрытии 2–5 см; **в** – КС при раскрытии более 5 см; **г** – КС до начала родовой деятельности.

Fig. 6. Measurement of myometrial thickness below the suture: **a** – CS at 0–1 cm cervical dilation; **б** – CS at 2–5 cm cervical dilation; **в** – CS at >5 cm cervical dilation; **г** – elective CS before labor onset.

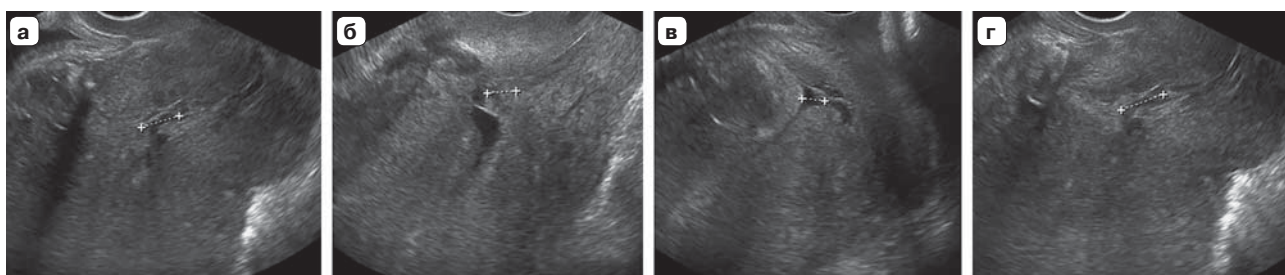


Рис. 7. Измерение расстояния от внутреннего маточного зева до шва. **а** – КС при раскрытии 0–1 см; **б** – КС при раскрытии 2–5 см; **в** – КС при раскрытии более 5 см; **г** – КС до начала родовой деятельности.

Fig. 7. Measurement of the distance from the internal cervical os to the suture: **a** – CS at 0–1 cm cervical dilation; **б** – CS at 2–5 cm cervical dilation; **в** – CS at >5 cm cervical dilation; **г** – elective CS before labor onset.

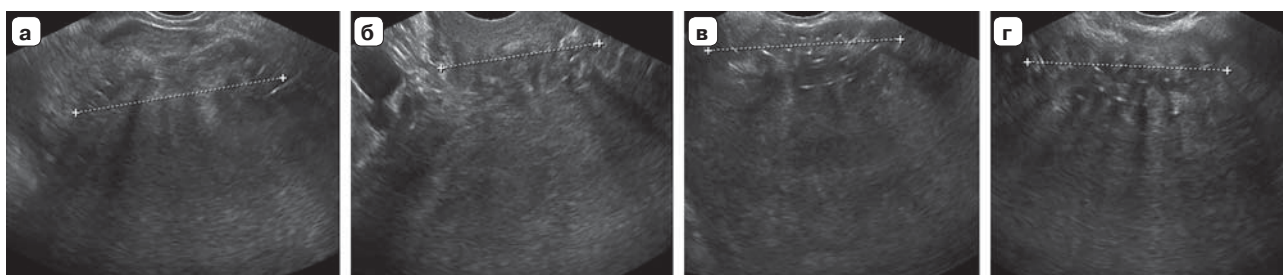


Рис. 8. Измерение длины шва. а – КС при раскрытии 0–1 см; б – КС при раскрытии 2–5 см; в – КС при раскрытии более 5 см; г – КС до начала родовой деятельности.

Fig. 8. Measurement of the suture length. а – CS at 0–1 cm cervical dilation; б – CS at 2–5 cm cervical dilation; в – CS at >5 cm cervical dilation; г – elective CS before labor onset.

викальной области применялась только у 4% пациенток. Расстояние от внутреннего маточного зева до шва измерялось в сагиттальной проекции от внутреннего маточного зева до края шва, ближайшего к нему.

Визуализация длины шва (рис. 8) и ее измерение осуществлялись при плавном переводе датчика из сагиттальной плоскости, где отслеживается гипоэхогенная тень шва, во фронтальную. Длина шва была визуализирована как гипоэхогенная структура между гиперэхогенной пузырно-маточной складкой и миометрием.

В табл. 3 представлены размеры матки и ультразвуковые характеристики послеоперационного шва на матке у пациенток четырех групп. Серым цветом в таблице окрашены показатели, не применяемые в рутинной практике.

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что статистически достоверных различий при сравнении расстояния от наружного маточного зева до шва, расстояния от внутреннего маточного зева до шва, длины шва, ширины шва, толщины шва, толщины прилежащего миометрия сверху от шва, толщины прилежащего миометрия снизу от шва в четырех группах найдено не было. При анализе рутинных ультразвуковых критериев инволюции матки в послеродовом периоде достоверных различий также выявлено не было (рис. 9).

В попытке поиска факторов, влияющих на заживление послеоперационного шва, нам удалось показать и статистически подтвердить, что при наличии гестационной артериальной гипертензии (рис. 10а) толщина прилежащего миометрия снизу от шва при гестационной артериальной гипертен-

зии была меньше – Ме 5 мм [25% – 4 мм; 75% – 8 мм], чем при ее отсутствии, – 8 мм [25% – 5,75 мм; 75% – 12,25 мм]. Хроническая гипертоническая болезнь (рис. 10б) оказывала схожее влияние на толщину прилежащего миометрия снизу. При отсутствии гипертонической болезни толщина составляла 11 мм [25% – 10 мм; 75% – 16 мм] у пациенток с установленным диагнозом гипертонической болезни, толщина прилежащего миометрия снизу от шва была достоверно меньше (7 мм [25% – 5 мм; 75% – 10 мм]). Более того, у пациенток с раскрытием маточного зева более 5 см хроническая артериальная гипертензия и гестационная артериальная гипертензия наблюдались у 17% пациенток, толщина прилежащего миометрия составила 5 мм [25% – 4 мм; 75% – 6 мм].

Нами были обнаружены статистически значимые различия между толщиной ($p = 0,004$) и длиной ($p = 0,005$) рубца в зависимости от положения матки. Влияние положения матки на ширину рубца не подтвердилось. При расположении матки клевре (*anteversio*) угол между осью влагалища и осью шейки матки составлял не более 15° . Положение матки кзади или *retroversio* устанавливалось, если угол между осью влагалища и осью шейки матки составлял более 15° (табл. 4).

Проведение корреляционного анализа выявило: толщина послеоперационного шва имеет связь (среднюю обратную по шкале Чеддока) с расстоянием от внутреннего ($r = -0,370$, $p = 0,002$) и наружного ($r = -0,308$, $p = 0,002$) маточного зева: чем больше расстояние от внутреннего и наружного маточного зева, тем меньше толщина послеоперационного шва.

Таблица 3. Ультразвуковые показатели матки и послеоперационного шва (Ме [25-й и 75-й квартили])
Table 3. Ultrasound parameters of the uterus and postoperative suture (Median [25th and 75th percentiles])

Показатели	Первая группа КС при раскрытии 0–1 см (n = 43)	Вторая группа КС при раскрытии 2–5 см (n = 20)	Третья группа КС при раскрытии более 5 см (n = 24)	Контрольная группа (n = 13)	p-value (U-тест Манна– Уитни)
Длина тела матки, мм	127 [117; 137]	137,5 [122; 143]	133 [125; 144,5]	132 [106,5; 134,5]	p1-к = 0,64 p2-к = 0,26 p3-к = 0,4
Ширина матки, мм	115 [104; 127]	117 [110,25; 132,75]	120,5 [106,25; 137]	103 [98,5; 121,5]	p1-к = 0,15 p2-к = 0,05 p3-к = 0,05
Переднезадний размер матки, мм	80 [74; 92]	82,5 [71; 88,5]	84 [80; 91,5]	80 [69; 88]	p1-к = 0,4 p2-к = 0,57 p3-к = 0,18
Переднезадний размер полости матки, мм	7 [5; 12,25]	8 [4,25; 13,25]	6,5 [4,75; 9]	8 [6; 9,5]	p1-к = 0,98 p2-к = 0,77 p3-к = 0,42
Длина шейки матки, мм	40 [34; 45]	41,5 [36,75; 45,75]	39,5 [35,25; 45,75]	36 [35; 40,5]	p1-к = 0,64 p2-к = 0,05 p3-к = 0,15
Толщина передней стенки матки на границе нижней и средней трети, мм	38 [33; 41]	40 [35,5; 44,75]	37,5 [35; 42,5]	38 [33; 44]	p1-к = 1 p2-к = 0,53 p3-к = 0,97
Толщина задней стенки матки на границе нижней и средней трети, мм	34 [30; 38]	36 [29,25; 38,75]	38 [30,25; 43,5]	32 [30; 37,5]	p1-к = 0,59 p2-к = 0,51 p3-к = 0,12
Расстояние от наружного маточного зева до шва, мм	54 [44; 59]	55,5 [46; 63,8]	52,5 [44,3; 60,5]	54 [46,5; 65]	p1-к = 0,75 p2-к = 0,84 p3-к = 0,89
Расстояние от внутреннего маточного зева до шва, мм	9 [7; 16]	11,5 [6,25; 19]	10,5 [5,63; 17]	15 [9; 28]	p1-к = 0,29 p2-к = 0,46 p3-к = 0,32
Длина шва, мм	60 [36; 79]	58,5 [46,5; 79,5]	64 [33,25; 72,75]	58 [47; 60,5]	p1-к = 0,71 p2-к = 0,47 p3-к = 0,75
Ширина шва, мм	15 [11; 20]	12 [10,25; 16,75]	14,5 [12,25; 20,5]	18 [11; 22]	p1-к = 0,68 p2-к = 0,1 p3-к = 0,89
Толщина шва, мм	25 [18; 34]	25,5 [21,25; 31,25]	24 [16; 27,75]	21 [14,5; 28,5]	p1-к = 0,3 p2-к = 0,2 p3-к = 0,87
Толщина прилежащего миометрия сверху от шва, мм	8 [5; 10]	8,5 [6; 10]	6,5 [5; 11]	9 [5; 14]	p1-к = 0,32 p2-к = 0,57 p3-к = 0,31
Толщина прилежащего миометрия снизу от шва, мм	8 [5; 10]	7 [4; 9,75]	7,5 [4; 11,75]	9 [6; 17]	p1-к = 0,27 p2-к = 0,22 p3-к = 0,24

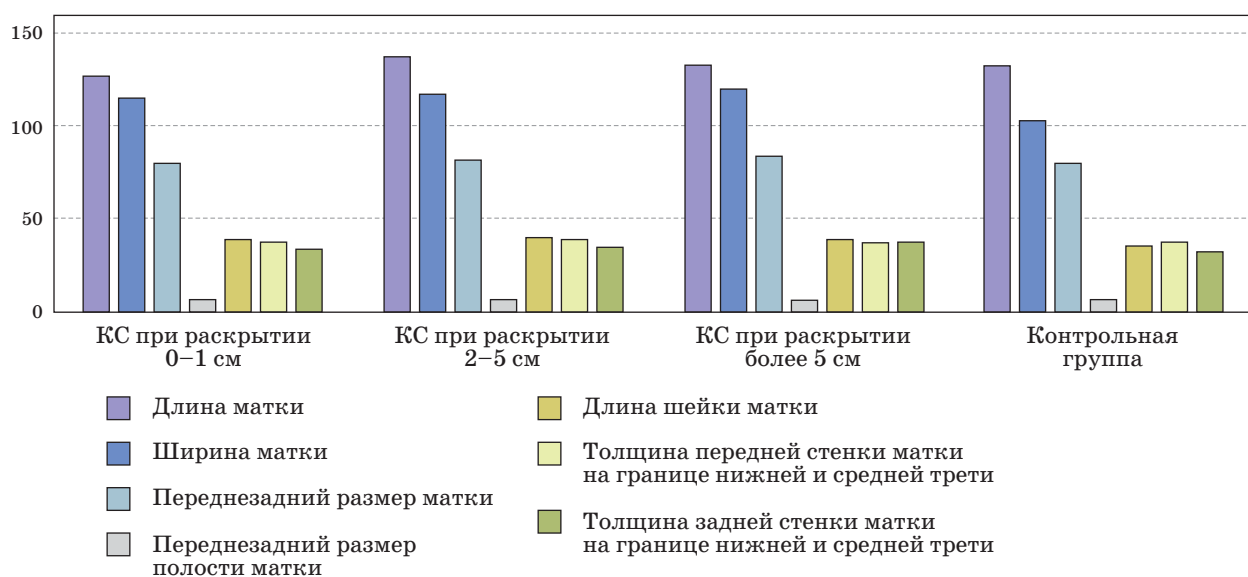


Рис. 9. Рутинные ультразвуковые показатели инволюции матки.

Fig. 9. Routine ultrasound signs of uterine involution.

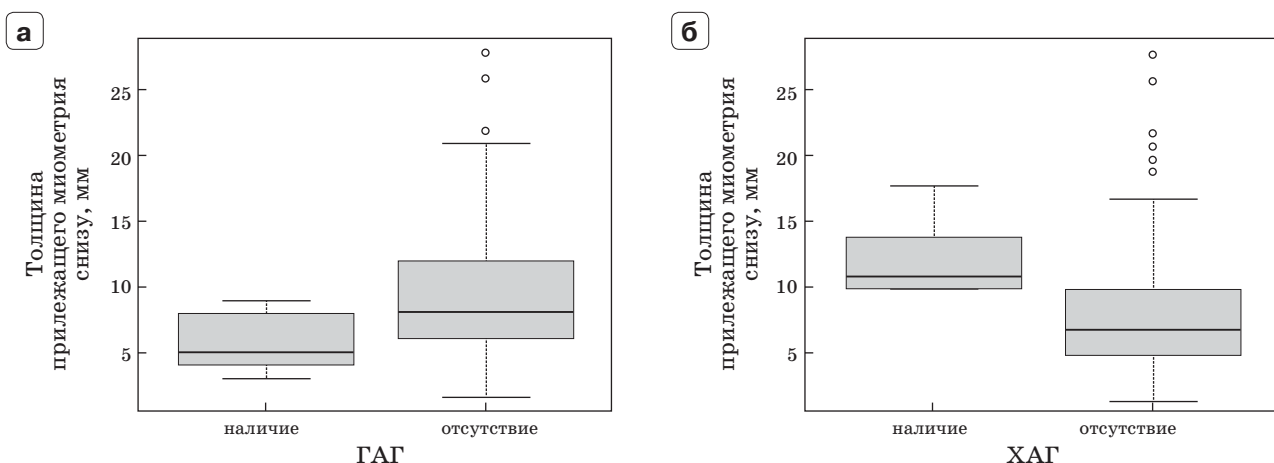


Рис. 10. Толщина прилежащего миометрия снизу от шва и наличие гестационной артериальной гипертензии (ГАГ) (а), гипертонической болезни (ХАГ) (б).

Fig. 10. Thickness of the adjacent myometrium below the suture in relation to gestational hypertension (а) and arterial hypertension (б).

Таблица 4. Влияние положения матки на ультразвуковые характеристики послеоперационного шва (Me [25-й и 75-й квартили])

Table 4. Influence of uterine position on ultrasound features of the postoperative suture (Median [25th and 75th quartiles])

Ультразвуковой показатель	<i>Anteversio</i> (n = 83)	<i>Retroversio</i> (n = 15)	p-value (U-тест Манна–Уитни)
Длина шва, мм	61 [45; 80]	43 [34; 57]	0,005
Ширина шва, мм	15 [11; 19]	13 [10; 20]	0,553
Толщина шва, мм	26 [20; 32]	17 [11; 25]	0,004

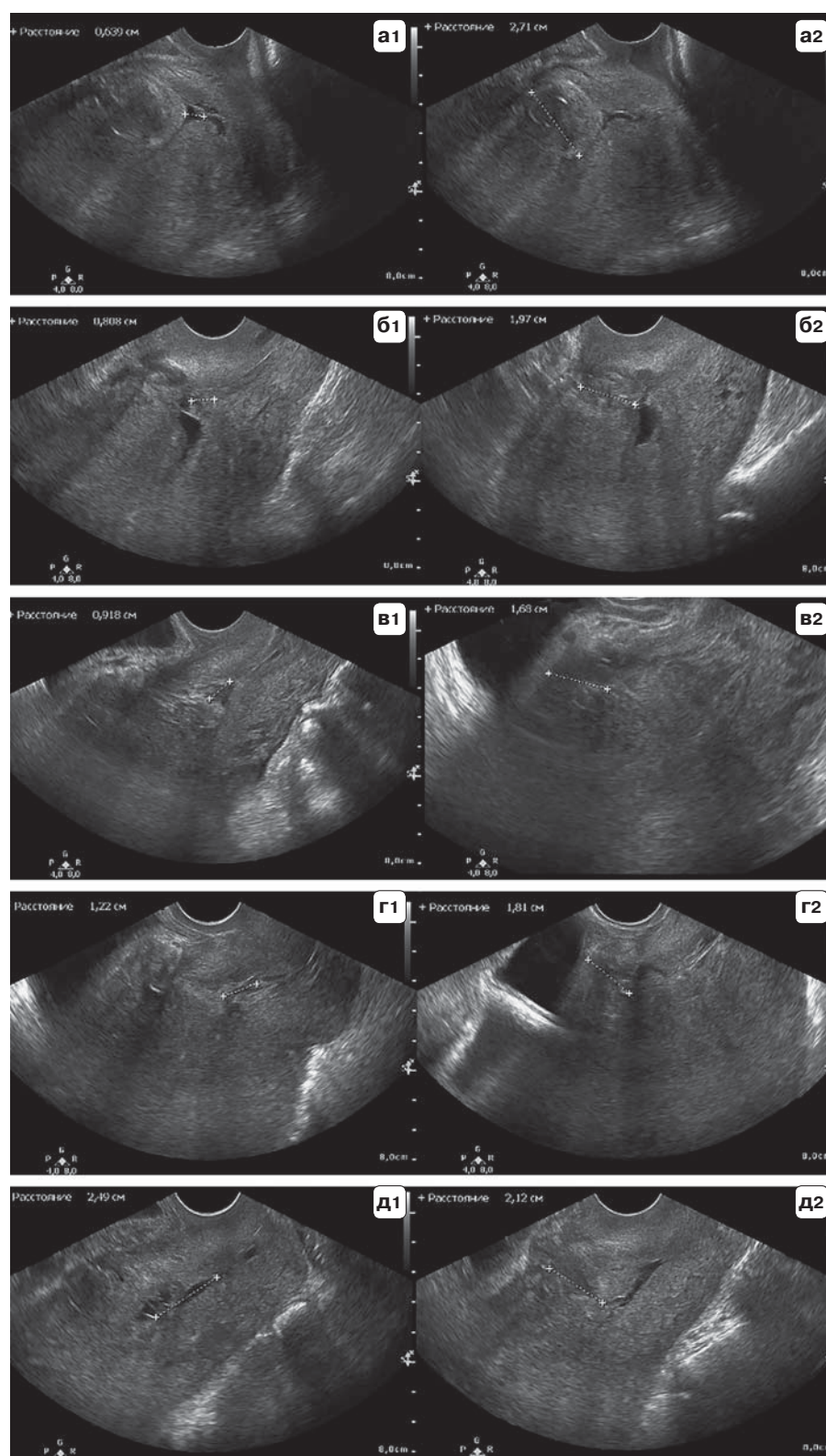


Рис. 11. Измерение расстояние от внутреннего маточного зева до шва (а1, б1, в1, г1, д1) и измерение толщины шва (а2, б2, в2, г2, д2).

Fig. 11. Measurement of the distance from the internal cervical os to the suture (а1, б1, в1, г1, д1) and measurement of suture thickness (а2, б2, в2, г2, д2).

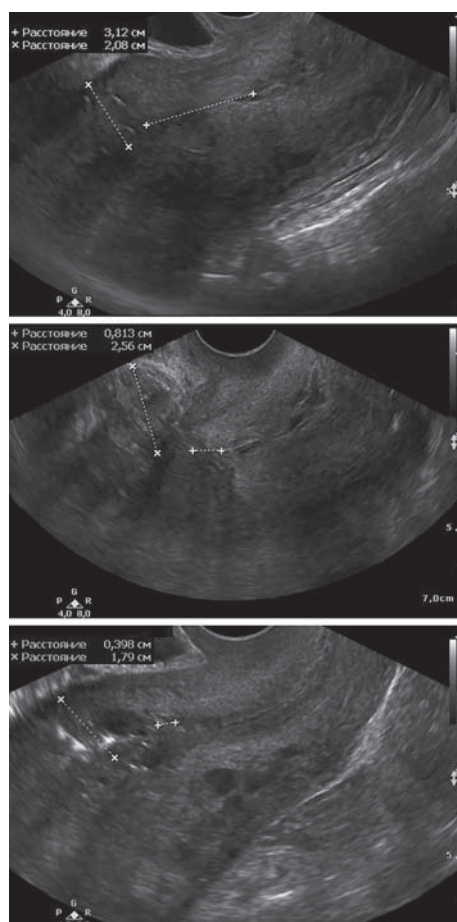


Рис. 11 (окончание). Измерение расстояния от внутреннего маточного зева до шва и измерение толщины шва.

Fig. 11 (end). Measuring the distance from the internal os to the suture and measuring the thickness of the suture.

На эхограммах (рис. 11) представлены измерение расстояния от внутреннего маточного зева до шва и толщина шва. Эхограммы расположены последовательно от наибольшего расстояния от внутреннего маточного зева до шва к наименьшему.

Более слабая связь (слабая обратная связь по шкале Чеддока) была выявлена между длиной шва и расстоянием от внутреннего ($r = -0,224$, $p = 0,003$) и наружного зева ($r = -0,166$, $p = 0,004$): чем больше расстояние от внутреннего и наружного маточного зева, тем меньше длина послеоперационного шва (рис. 12).

Приведенная шкала Чеддока (рис. 12) иллюстрирует корреляционный анализ Пирсона. Измерение тесноты связей между факторами и результатом, оценка факто-

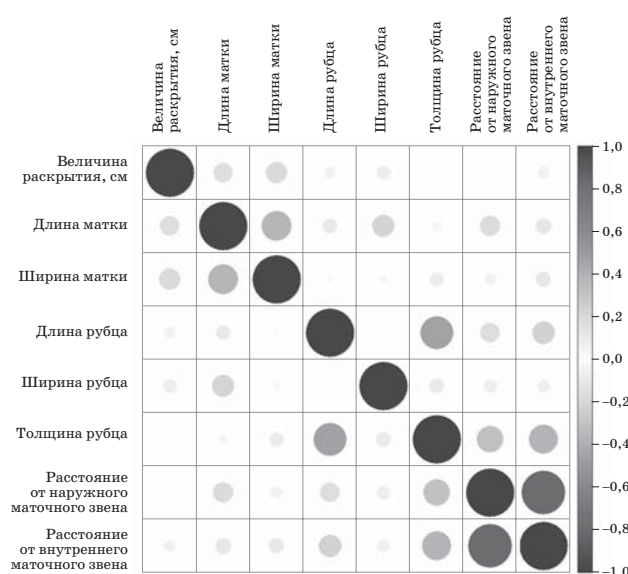


Рис. 12. Корреляционный анализ связи ультразвуковых характеристик рубца и размеров матки.

Fig. 12. Correlation analysis of ultrasound features of suture and uterine dimensions.

ров, оказывающих наибольшее влияние, основано на размерном и цветовом изменении кружочков по шкале. Так, размер кружочков тем больше, чем выше коэффициент корреляции как отрицательной, так и положительной. Цвет кружочков отражает величину коэффициента корреляции с характеристикой силы связи: от 0,1–0,3 – слабая; 0,3–0,5 – умеренная, 0,5–0,7 – заметная, 0,7–0,9 – высокая, 0,9–1,0 – весьма высокая. Сравнение цвета кружочка производится на основании цветовой шкалы, расположенной справа. Одинаковые кружки черного цвета, идущие по диагонали, соответствуют весьма высокой степени корреляции (коэффициент корреляции, равный 1), отсутствие кружочков свидетельствует о том, что корреляции не выявлено.

ОБСУЖДЕНИЕ

Международное признанное определение несостоятельного рубца на матке после КС было согласовано международным сообществом экспертов только в 2019 г. Несостоятельный рубцовый дефект после КС – это анатомический дефект на перед-

ней стенке тела матки в области рубца с толщиной миометрия нижнего сегмента матки менее 2 мм. Однако критерии несостоятельности рубца на матке остаются дискуссионными [12]. Точная распространенность образования рубцового дефекта после КС неизвестна и варьирует от 19,7 до 100% [13], что, по-видимому, зависит от критериев диагностики, дизайна исследования.

Причины увеличения частоты КС многофакторны, факторы риска формирования несостоятельного рубца на матке однозначно не определены [14]. В существующей литературе есть предположение, что поздний возраст роженицы, особенно первородящей, значительно повышает вероятность как самого абдоминального родоразрешения, так и связанных с ним осложнений [15].

Согласно результатам нашего исследования, средний возраст пациенток составлял 32 года [27,8; 36,0]. Абсолютное большинство из них были первородящие, что соответствует общемировым трендам. Наибольший возраст (34 года [32; 38]) пациенток был в группе, в которой КС проводилось при раскрытии более 5 см. Данная тенденция связана, вероятно, с тем, что в этой группе наиболее частым показанием к КС была вторичная слабость родовой деятельности, которая, как правило, возникает у женщин, роды которых происходят после 30 лет [16]. Напротив, при меньшем раскрытии наружного маточного зева возраст пациенток был меньше, и наиболее частой причиной проведения КС был дистресс плода, в группе при раскрытии 0–1 см – 58% и в группе при раскрытии 2–5 см – 50%.

Соматические заболевания, несомненно, оказывают влияние на заживление рубца, физиологические механизмы которого недостаточно изучены. В настоящем исследовании на ультразвуковые характеристики шва на матке определенное влияние оказали сердечно-сосудистые расстройства: при гипертонической болезни и гестационной артериальной гипертензии отмечено достоверное уменьшение толщины прилежащего миометрия снизу от шва [17]. По данным мировой литературы, гипертензивные расстройства связаны с уменьшением выработки плацентарного кортиколиберина (pCRH), повышением лептина, увеличением плацентарных активных форм кислоро-

да и снижением выработки аденозинтрифосфата в миометрии [18]. Кроме того, у пациенток с гипертонической болезнью нередко наблюдается повышенный уровень холестерина, который неблагоприятно влияет на сократительную деятельность матки в родах [19, 20].

Также важно отметить, что анатомическое строение матки, а именно разный ход мышечных волокон в теле матки и ее нижнем сегменте [21], особая архитектура сосудистого русла [22, 23], оказывают отрицательное влияние на толщину прилежащего миометрия снизу от шва.

Известно, что анатомические факторы оказывают влияние на формирование послеоперационного рубца на матке. Исследование А. Vervoort и соавт. показало, что при положении матки кзади чаще наблюдаются симптомы, обусловленные несостоятельностью рубца на матке, проявляющиеся в виде диспареунии и аномальных маточных кровотечений [24]. Это наблюдение также подтверждено другими исследованиями, которые освещают более высокий уровень распространенности несостоятельных рубцов на матке у женщин с положением матки *retroversio* [25, 26]. Как уже было описано, одна из возможных гипотез для объяснения этой особенности была связана с неполным заживлением раны на фоне гипоперфузии, обусловленной положением матки кзади [27]. Нами установлено, что *retroversio* матки оказывает влияние на толщину прилежащего миометрия снизу от шва. *Retroversio* матки, вероятно, усугубляет локальную ишемию тканей после наложения швов, что и обуславливает истончение прилежащего миометрия снизу от шва [28].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наше исследование является начальным этапом разработки новых алгоритмов диагностики несостоятельности рубца на матке после операции КС.

Нами показана целесообразность учета ультразвуковых критериев (расстояние от наружного маточного зева до шва, расстояние от внутреннего маточного зева до шва, длина шва, ширина шва, толщина шва, толщина прилежащего миометрия сверху от шва, толщина прилежащего миометрия

снизу от шва), которые дают дополнительную информацию о формировании послеоперационного рубца на матке.

Немаловажным аспектом при изучении факторов заживления послеоперационного шва остается клиническая характеристика пациенток. Сложно недооценить влияние гипертензивных расстройств на репаративные функции организма. Так, в нашем исследовании при гипертонической болезни и гестационной артериальной гипертензии отмечается уменьшении толщины прилежащего миометрия снизу от шва. Кроме того, выявлено влияние анатомических факторов – при *retroversio* наблюдается уменьшение толщины и длины послеоперационного шва (см. табл. 4), что, вероятно, связано с местным нарушением гемодинамики.

В отдельную группу факторов, влияющих на заживление послеоперационного шва, необходимо вынести факторы, связанные с течением родов. Исходя из данных, полученных во время нашего исследования, наименьшая толщина прилежащего миометрия снизу наблюдалась при проведении КС в активной фазе родов (более 5 см). Статистически значимой разницы при сравнении групп выявлено не было, что, скорее всего, обусловлено объемом выборки, однако при сравнении минимальных значений такая тенденция прослеживается. У пациенток с раскрытием маточного зева более 5 см хроническая артериальная гипертензия и гестационная артериальная гипертензия наблюдались в 17% случаев, толщина прилежащего миометрия у данных пациенток составляла 5 мм [4; 6].

Вероятный механизм данного явления с большой долей вероятности связан с избыточным растяжением нижнего маточного сегмента, возможными локальными нарушениями перфузии тканей.

Таким образом, процесс формирования рубца на матке зависит от множества факторов, в значительной степени связанных с сопутствующими заболеваниями, возрастом пациенток, анатомическими особенностями, а также со степенью раскрытия шейки матки во время родов. Всесторонняя оценка анамнеза пациенток, анатомических особенностей, четкий контроль за ходом родовой деятельности могут стать ключом для прогнозирования заживления шва после кесарева сечения и позволяют предполо-

жить состоятельность рубца после кесарева сечения в отдаленной перспективе.

Участие авторов

Жилкина А.А. – анализ и интерпретация полученных данных, подготовка и редактирование текста.

Бокиева Д.С., Антипова О.В., Самонкина В.А., Тадевосян А.А., Францева И.Е., Холина П.Е., Черкас Т.И. – проведение исследования.

Панина О.Б. – концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи.

Гуляева М.А. – обзор публикаций по теме статьи.

Authors' participation

Zhilkina A.A. – analysis and interpretation of the obtained data, text preparation and editing.

Bokieva D.S., Antipova O.V., Samonkina V.A., Tadevosyan A.A., Franceva I.E., Holina P.E., Cherkas T.I. – conducting research.

Panina O.B. – concept and design of the study, approval of the final version of the article.

Gulyaeva M.A. – review of publications.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

1. Лузан О.Д., Пивень Л.А., Хачатрян С.М., Стариков Н.В., Авдюк Г.А., Козак Ю.В., Ахмудинова А.А., Бабичев В.К. Пути снижения частоты операций кесарева сечения с применением классификации Робсона в условиях акушерского стационара III уровня. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2024; 8 (2): 90–101. <https://doi.org/10.31549/2542-1174-2024-8-2-90-101>
Luzan O.D., Piven L.A., Khachatryan S.M. et al. Ways to reduce the frequency of cesarean sections using the Robson's ten group classification system in a tertiary obstetric hospital. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2024; 8 (2): 90–101. <https://doi.org/10.31549/2542-1174-2024-8-2-90-101> (In Russian)
2. Antoine C., Young B. Cesarean section one hundred years 1920-2020: the Good, the Bad and the Ugly. *J. Perinatal Med*. 2020; 49 (1): 5–16. <https://doi.org/10.1515/jpm-2020-0305>
3. Лебеденко Е.Ю., Беспалая А.В., Феоктистова Т.Е., Рымашевский М.А. Анализ мировых трендов уровня кесарева сечения с использованием классификации Робсона. *Медицинский вестник Юга России*. 2021; 12 (2): 16–21. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2021-12-2-16-21>
Lebedenko E.Yu., Bepalaya A.V., Feoktistova T.E., Rymashevskiy M.A. Analysis of global trends in caesarean section rates using the Robson classification. *Medical Herald of the South of Russia*. 2021; 12 (2): 16–21. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2021-12-2-16-21> (In Russian)

4. Antila-Långsjö R., Mäenpää J., Huhtala H. et al. Cesarean scar defect: a prospective study on risk factors. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2018; 219 (5): 458. e1–458.e8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.09.004>
5. Akdaş Reis Y., Varlı E., Özkan S. et al. Importance of hemogram parameters for predicting uterine scar dehiscence. *J. Turkish German Gynecol. Assoc.* 2024; 25 (1): 38–43. <https://doi.org/10.4274/jtgga.galenos.2023.2022-11-5>
6. Клинические рекомендации “Послеоперационный рубец на матке, требующий предоставления медицинской помощи матери во время беременности, родов и в послеродовом периоде”, 2021. https://roag-portal.ru/recommendations_obstetrics. (дата обращения 04.10.2024) Clinical practice guidelines “A postoperative scar on the uterus that requires medical care for the mother during pregnancy, childbirth and the postpartum period”. https://roag-portal.ru/recommendations_obstetrics. (2021, accessed 04.10.2024). (In Russian)
7. Dominguez J., Pacheco L., Moratalla E. et al. Diagnosis and management of isthmocele (Cesarean scar defect): a SWOT analysis. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2023; 62 (3): 336–344. <https://doi.org/10.1002/uog.26171>
8. Lavender T., Hofmeyr G., Neilson J. et al. Cesarean section for non-medical reasons at term. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2012; 2012 (3): CD004660. <https://doi.org/10.1002/14651858>
9. Кесова М.И., Болотова О.В., Кан Н.Е., Орджоникидзе Н.В. Прогностические критерии оценки состояния рубца на матке после кесарева сечения. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина.* 2009; 5: 175–180. <https://cyberleninka.ru/article/n/prognosticheskie-kriterii-otsenki-sostoyaniya-rubtsa-na-matke-posle-kesareva-secheniya> Kesova M.I., Bolotova O.V., Kan N.E., Ordzhonikidze N.V. Prognostic criteria for assessing the condition of a uterine scar after cesarean section. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medicine.* 2009; 5: 175–180. <https://cyberleninka.ru/article/n/prognosticheskie-kriterii-otsenki-sostoyaniya-rubtsa-na-matke-posle-kesareva-secheniya> (In Russian)
10. Sarwar I., Akram F., Khan A. et al. Validity Of Transabdominal Ultrasound Scan In The Prediction Of Uterine Scar Thickness. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad.* 2020; 32 (1): 68–72. PMID: 32468759
11. Hanuman S., Pande G., Nune M. Current status and challenges in uterine myometrial tissue engineering. *Bioengineered.* 2023; 14 (1): 2251847. <https://doi.org/10.1080/21655979.2023.2251847>
12. Armstrong F., Mulligan K., Dermott R. et al. Cesarean scar niche: An evolving concern in clinical practice. *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 2023; 161 (2): 356–366. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14509>
13. Carlotto K., Marmitt L., Cesar J. On-demand cesarean section: assessing trends and socioeconomic disparities. *Rev. Saude Publica.* 2020; 54: 01. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2019053001466>
14. Moore E., Irvine L. The impact of maternal age over forty years on the caesarean section rate: six year experience at a busy district general hospital. *J. Obstet. Gynaecol.* 2014; 34 (3): 238–240. <https://doi.org/10.3109/01443615.2013.838546>
15. Gifford D., Morton S., Fiske M. et al. Lack of progress in labor as a reason for cesarean. *Obstet. gynecol.* 2000; 95 (4): 589–595. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(99\)00575-x](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(99)00575-x)
16. Kissler K., Hurt K. The Pathophysiology of Labor Dystocia: Theme with Variations. *Reprod. Sci.* 2023; 30 (3): 729–742. <https://doi.org/10.1007/s43032-022-01018-6>
17. Moynihan A., Hehir M., Glavey S. et al. Inhibitory effect of leptin on human uterine contractility in vitro. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2006; 195 (2): 504–509. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2006.01.106>
18. Shmygol A., Noble K., Wray S. Depletion of membrane cholesterol eliminates the Ca²⁺-activated component of outward potassium current and decreases membrane capacitance in rat uterine myocytes. *J. Physiol.* 2007; 581 (2): 445–456. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.129452>
19. Zhang Kendrick A., Quenby S., Wray S. Contractility and calcium signaling of human myometrium are profoundly affected by cholesterol manipulation: implications for labor? *Reprod. Sci.* 2007; 14 (5): 456–466. <https://doi.org/10.1177/1933719107306229>
20. Aspera-Werz R., Mück J., Linnemann C. et al. Nicotine and cotinine induce neutrophil extracellular trap formation-potential risk for impaired wound healing in smokers. *Antioxidants (Basel).* 2022; 11 (12): 2424. <https://doi.org/10.3390/antiox11122424>
21. Henríquez J. Arrangement of muscle fibers in the myometrium of the human uterus: a mesoscopic study. *MOJ Anat. & Physiol.* 2017; 4 (2): 280–283. <https://doi.org/10.15406/mojap.2017.04.00131>
22. Barbosa Jaraquemada M., García Mónaco R., Barbosa N. et al. Lower uterine blood supply: extra-uterine anastomotic system and its application in surgical devascularization techniques. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2007; 86 (2): 228–234. <https://doi.org/10.1080/00016340601089875>
23. Palacios-Jaraquemada M., Nieto-Calvache Á., Basanta N. Anatomical basis for the uterine vascular control: implications in training, knowledge, and outcomes. *Am. J. Obstet. Gynecol. MFM.* 2023; 5 (7): 100953. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2023>
24. Vervoort A., Uittenbogaard L., Hehenkamp W. et al. Why do niches develop in Cesarean uterine scars? Hypotheses on the aetiology of niche devel-

- opment. *Hum. Reprod.* 2015; 30 (12): 2695–2702. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev240>
25. Bischof A., Geissler A. Making the cut on caesarean section: a logistic regression analysis on factors favouring caesarean sections without medical indication in comparison to spontaneous vaginal birth. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2023; 23 (1): 759. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-06070-x>
 26. Osser O., Jokubkiene L., Valentin L. High prevalence of defects in Cesarean section scars at transvaginal ultrasound examination. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2009; 34 (1): 90–97. <https://doi.org/10.1002/uog.6395>
 27. Bij de Vaate A., van der Voet L., Naji O. et al. Prevalence, potential risk factors for development and symptoms related to the presence of uterine niches following Cesarean section: systematic review. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2014; 43 (4): 372–382. <https://doi.org/10.1002/uog.13199>
 28. Donnez O. Cesarean scar disorder: Management and repair. Best practice & research. *Best Pract. Res. Clin. Obstet Gynaecol.* 2023; 90: 102398. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2023>

Cesarean section during labor: ultrasound assessment of postoperative scar healing

A.A. Zhilkina^{1*}, D.S. Bokieva², O.V. Antipova², V.A. Samonkina², A.A. Tadevosyan²,
I.E. Franceva², P.E. Holina², T.I. Cherkas², O.B. Panina¹, M.A. Gulyaeva¹

¹ Lomonosov Moscow State University; 27-10, Lomonosovskiy prospekt, Moscow 119192, Russian Federation

² L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67; 2/44, Salyam Adil str., Moscow 123423, Russian Federation

Arina A. Zhilkina – MD, Postgraduate student of the Department of Obstetrics and Gynecology, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Medicine, Moscow. <http://doi.org/0009-0001-3914-404X>

Daria S. Bokieva – MD, Head of the Department of prenatal diagnostics, Prenatal Diagnostics Department of the Perinatal Centre of L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow. <http://doi.org/0009-0003-4761-6742>

Olga V. Antipova – MD, doctor of ultrasound diagnostics, department of ultrasound diagnostics, Prenatal Diagnostics Department of the Perinatal Centre of L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow. <http://doi.org/0009-0006-9810-9574>

Victoria A. Samonkina – MD, doctor of ultrasound diagnostics, department of ultrasound diagnostics, Prenatal Diagnostics Department of the Perinatal Centre of L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow. <http://doi.org/0009-0009-5507-0157>

Armenui A. Tadevosyan – MD, doctor of ultrasound diagnostics, department of ultrasound diagnostics, Prenatal Diagnostics Department of the Perinatal Centre of L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow. <http://doi.org/0009-0000-4088-2093>

Irina E. Franceva – MD, doctor of ultrasound diagnostics, department of ultrasound diagnostics, Prenatal Diagnostics Department of the Perinatal Centre of L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow. <http://doi.org/0009-0009-8363-9662>

Polina E. Holina – MD, doctor of ultrasound diagnostics, department of ultrasound diagnostics, Prenatal Diagnostics Department of the Perinatal Centre of L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow. <http://doi.org/0009-0009-4014-3579>

Tatyana I. Cherkas – MD, doctor of ultrasound diagnostics, department of ultrasound diagnostics, Prenatal Diagnostics Department of the Perinatal Centre of L.A. Vorohobov City Clinical Hospital No. 67, Moscow. <http://doi.org/0009-000-5821-9492>

Olga B. Panina – MD, Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Medicine. <http://doi.org/0000-0003-1397-6208>

Maria A. Gulyaeva – MD, Resident of the Department of Obstetrics and Gynecology, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Medicine, Moscow. <http://doi.org/0000-0002-7086-1055>

Correspondence* to Arina A. Zhilkina – e-mail: gynzar@gmail.com

The number of cesarean sections performed worldwide continues to rise each year. In Europe, cesarean deliveries account for approximately 25% of all births. Global concern about the increase in the number of operations is justified and is associated with an increase in the number of complications. An incompetent uterine scar poses significant risks for both maternal and fetal health in subsequent pregnancies. Currently, there is no “gold standard” for assessing the postoperative suture and subsequently the uterine scar, and the factors influencing its healing remain unclear. Additionally, the impact of emergency versus elective cesarean sections on scar integrity and clinical outcomes has not been completely determined.

The aim of the study was to evaluate the factors affecting postoperative suture healing following cesarean delivery during labor.

Materials and Methods. The study included 100 women with singleton pregnancies, categorized into four groups based on the degree of external cervical os dilation: 0–1 cm dilation (n = 43), 2–4 cm dilation (n = 20), >4 cm dilation (n = 24), control group – elective cesarean section (n = 13). All women underwent cesarean delivery in cephalic presentation at term, with no prior uterine scar. On the third postpartum day, all patients underwent transvaginal ultrasound to assess the postoperative suture. The evaluation included measurements of the distance between the suture and the internal and external cervical os, uterine position, suture length, width, and thickness, as well as the thickness of the adjacent myometrium above and below the suture. Additional parameters included cervical length, uterine length, width, anteroposterior uterine diameter, anteroposterior uterine cavity diameter, anterior uterine wall thickness, and posterior uterine wall thickness.

Our study found that uterine suture thickness correlated with its distance from the internal and external cervical os: the greater the distance, the thinner the suture. Ultrasound features of the uterine suture were also influenced by uterine position, with significantly greater suture length and thickness observed in cases of uterine anteversion. Additionally, the presence of chronic diseases impacted suture healing; the thickness of the adjacent myometrium below the suture was significantly reduced in patients with arterial hypertension.

Thus, a comprehensive assessment of postoperative suture parameters, anatomical features, and comorbid conditions may provide a more complete understanding of uterine suture healing and the likelihood of forming a competent scar.

Keywords: Caesarean section; postoperative suture on the uterus; uterine scar; incompetent uterine scar; ultrasound; transvaginal ultrasound

Conflict of interests. The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing. This study had no sponsorship.

Citation: Zhilkina A.A., Bokieva D.S., Antipova O.V., Samonkina V.A., Tadevosyan A.A., Franceva I.E., Holina P.E., Cherkas T.I., Panina O.B., Gulyaeva M.A. Cesarean section during labor: ultrasound assessment of postoperative scar healing. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2025; 31 (2): 40–56. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-304> (In Russian)

Received: 01.11.2025.

Accepted for publication: 22.01.2025.

Published online: 30.04.2025.